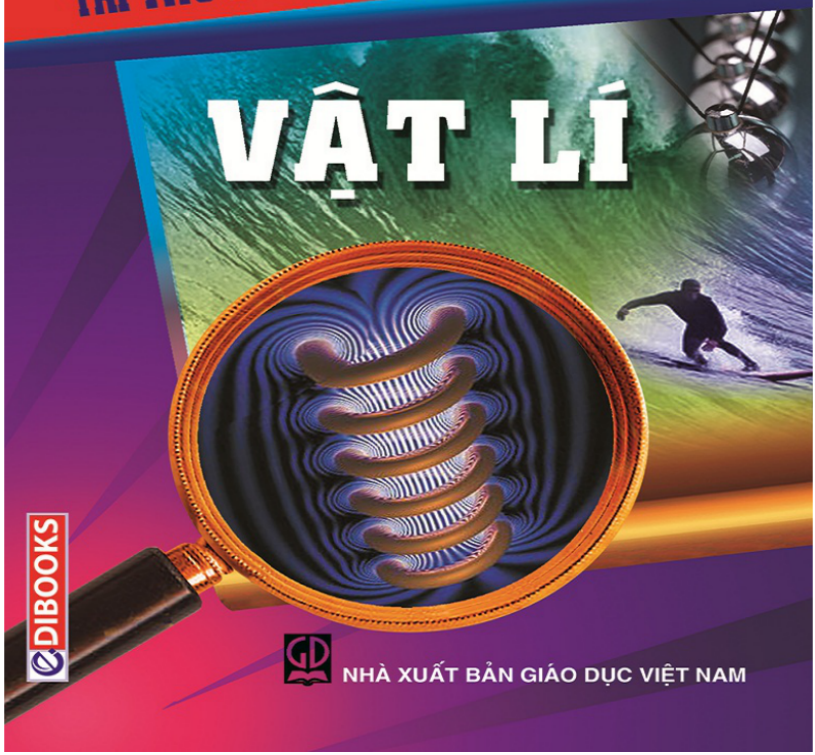
MƯỜI VẠN CÂU HỎI VÌ SAO

BỘ MỚI

TRI THỨC THẾ KỈ 21

VẬT LÍ



EBOOKS

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

LỜI NHÀ XUẤT BẢN

Mười vạn câu hỏi vì sao *là bộ sách phổ cập khoa học dành cho lứa tuổi thanh, thiếu niên. Bộ sách này dùng hình thức trả lời hàng loạt câu hỏi "Thế nào?", "Tại sao?" để trình bày một cách đơn giản, dễ hiểu một khối lượng lớn các khái niệm, các phạm trù khoa học, các sự vật, hiện tượng, quá trình trong tự nhiên, xã hội và con người, giúp cho người đọc hiểu được các lí lẽ khoa học tiềm ẩn trong các hiện tượng, quá trình quen thuộc trong đời sống thường nhật, tưởng như ai cũng đã biết nhưng không phải người nào cũng giải thích được.*

Bộ sách được dịch từ nguyên bản tiếng Trung Quốc do Nhà xuất bản Thiếu niên Nhi đồng, Trung Quốc xuất bản. Do tính thiết thực, tính gần gũi về nội dung và tính độc đáo về hình thức trình bày mà ngay khi vừa mới xuất bản ở Trung Quốc, bộ sách đã được bạn đọc tiếp nhận nồng nhiệt, nhất là thanh thiếu niên, tuổi trẻ học đường. Do tác dụng to lớn của bộ sách trong việc phổ cập khoa học trong giới trẻ và trong xã hội, năm 1998 Bộ sách ***Mười vạn câu hỏi vì sao*** *đã được Nhà nước Trung Quốc trao "**Giải thưởng Tiến bộ khoa học kĩ thuật Quốc gia**", một giải thưởng cao nhất đối với thể loại sách phổ cập khoa học của Trung Quốc và được vinh dự chọn là một trong "**50 cuốn sách làm cảm động Nước Cộng hoà**" kể từ ngày thành lập nước. Mười vạn câu hỏi vì sao*

Bộ sách ***Mười vạn câu hỏi vì sao*** *có 12 tập, trong đó 11 tập trình bày các khái niệm và các hiện tượng thuộc 11 lĩnh vực hay bộ môn tương ứng: **Toán học, Vật lí, Hoá học, Tin học, Khoa học môi trường, Khoa học công trình, Trái Đất, Cơ thể người, Khoa học vũ trụ, Động vật, Thực vật**; ở mỗi lĩnh vực các tác giả vừa chú ý cung cấp các tri thức khoa học cơ bản, vừa chú trọng phản ánh những thành quả và những ứng dụng mới nhất của lĩnh vực khoa học kĩ thuật đó; Các tập sách đều được viết với lời văn dễ hiểu, sinh động, hấp dẫn, hình vẽ minh hoạ chuẩn xác, tinh tế, rất phù hợp với độc giả trẻ tuổi và mục đích phổ cập khoa học của bộ sách.*

Do chứa đựng một khối lượng kiến thức khoa học đồ sộ, thuộc hầu hết các lĩnh vực khoa học tự nhiên và xã hội, lại được trình bày với một văn phong dễ hiểu, sinh động, ***Mười vạn câu hỏi vì sao*** *có thể coi như là bộ sách tham khảo bổ trợ kiến thức rất bổ ích cho giáo viên, học sinh, các bậc phụ huynh và đông đảo bạn đọc Việt Nam.*

Trong xã hội ngày nay con người sống không thể thiếu những tri thức tối thiểu về văn hóa, khoa học; Sự hiểu biết về văn hóa, khoa học của con người càng rộng, càng sâu thì mức sống, mức hưởng thụ văn hóa của con người càng cao và khả năng hợp tác, chung sống, sự bình đẳng giữa con người càng lớn, càng đa dạng, càng có hiệu quả thiết thực; Mặt khác khoa học hiện đại đang phát triển cực nhanh, tri thức khoa học mà con người cần nắm ngày càng nhiều, do đó, việc xuất bản ***tủ sách phổ biến khoa học*** *dành cho tuổi trẻ học đường Việt Nam và cho toàn xã hội là điều hết sức cần thiết, cấp bách và có ý nghĩa xã hội, ý nghĩa nhân văn rộng lớn; Nhận thức được điều này, Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam cho xuất bản Bộ* ***Mười vạn câu hỏi vì sao*** *và tin tưởng sâu sắc rằng bộ sách này sẽ là người thầy tốt, người bạn chân chính của đông đảo thanh, thiếu niên Việt Nam, đặc biệt là học sinh, sinh viên trên con đường học tập, xác lập nhân cách, bản lĩnh để trở thành công dân hiện đại, mang tố chất công dân toàn cầu.*

1. Vì sao sức nặng của vật thể có thể biến đổi?

Nếu có ai nói với bạn rằng sức nặng của một vật thể không phải là cố định mà có thể biến đổi theo những địa điểm khác nhau, liệu bạn có tin không? Song sự thực lại đúng là như vậy. Đưa vật thể đến những địa điểm khác nhau, sức nặng của chúng quả thực có xảy ra sự biến đổi. Một sự việc như thế này đã từng xảy ra: một nhà buôn mua của ngư dân 5000 tấn cá trắm đen của Hà Lan, đưa lên tàu chở từ đó về thủ đô Môgađishu của Xômali, gần xích đạo. Đến nơi, dùng cân lò xo cân lại bỗng thấy thiếu hơn 30 tấn cá. Lạ thật, cá chạy đi đâu nhỉ? Bị mất cắp là điều không thể có, vì trên đường đi, tàu không hề cập bến bờ nào cả. Tiêu hao trong quá trình xếp dỡ cũng không thể nhiều đến thế. Mọi người xôn xao bàn tán, nhưng không ai vạch ra được điều bí ẩn này. Về sau, sự thật cũng được làm sáng tỏ. Cá không bị mất cắp, cũng không phải việc xếp dỡ gây nên hao hụt, mà do sự tự quay của Trái Đất và sức hút của nó. Hoá ra là sức nặng của một vật thể - tức là trọng lực tác động lên nó, là do sức hút của Trái Đất lên vật thể đó tạo ra. Song Trái Đất lại luôn luôn xoay quanh mình, tạo ra một loại lực li tâm tự quay. Vì vậy, độ lớn của trọng lực mà vật thể chịu tác động bằng với hợp lực của sức hút Trái Đất và lực li tâm quán tính của sự tự quay, đúng ra là sức hút của địa tâm trừ đi thành phần thẳng đứng của lực li tâm quán tính của sự tự quay. Vì Trái Đất có hình bầu dục bẹt ở hai đầu, càng gần xích đạo thì khoảng cách giữa mặt đất và địa tâm càng lớn, sức hút Trái Đất cũng lại càng nhỏ. Mặt khác, càng gần xích đạo, lực li tâm tác dụng lên vật thể do sự tự quay của Trái Đất sinh ra lại càng lớn cho nên càng gần xích đạo, trọng lực thực tế tác động lên vật thể càng nhỏ. 5000 tấn cá trắm đen, vận chuyển từ nước Hà Lan có vĩ độ trung bình đến nước Xômali gần xích đạo, trọng lực tác động tất nhiên giảm dần. Đó là lý do vì sao khi cân lại, cá bị hụt hơn 30 tấn. Nếu một vận động viên leo núi nhặt được một tiêu bản nham thạch trên đỉnh Evơret mang về Bắc Kinh, nó sẽ nặng hơn một chút. Còn như có nhà phi hành vũ trụ mang nó vào khoảng không bên ngoài phạm vi sức hút Trái Đất nó sẽ không còn sức nặng nữa. Song, bất kể là sức nặng của vật thể biến đổi ra sao, khối lượng của chúng vẫn không hề thay đổi. Điều đáng chú ý là, sự biến đổi sức nặng của vật thể chỉ có thể cân đo ra được bằng cân lò xo mà thôi. Dùng cân

bàn hoặc cân đòn đều không cân đo được, vì hai dụng cụ này đo khối lượng của vật thể (và đơn vị tấn mà ta nói ở trên là tấn lực).

Từ khóa : *Sức nặng; Sức hút Trái Đất .*

2. Một mét dài bao nhiêu?

Trong hộp đựng dụng cụ học tập của bạn thường có một thước thẳng bằng nhựa trong suốt, trên mặt thước có in từng vạch thẳng, các vạch nhỏ cách nhau một milimet, mười vạch nhỏ bằng một xentimet, 1000 vạch nhỏ bằng chiều dài một mét.

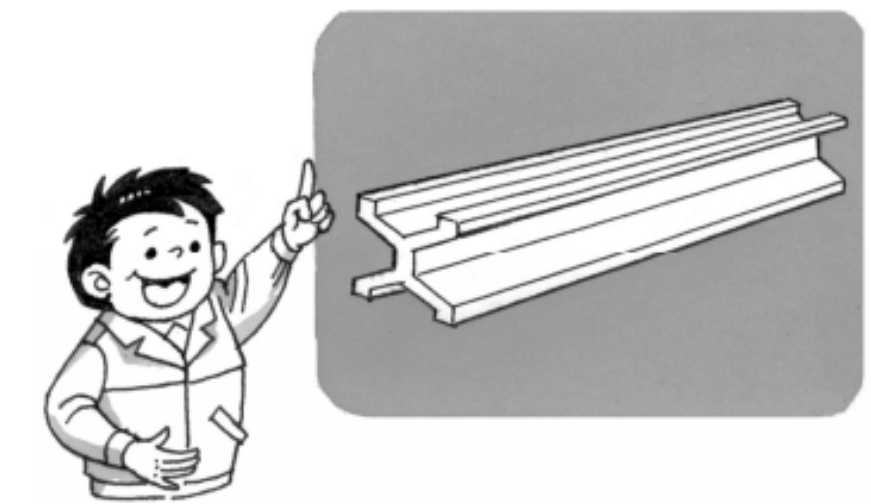
Đơn vị theo hệ mét là đơn vị độ dài thông dụng trên thế giới. Vì sao phải dùng đơn vị độ dài thống nhất nhỉ? Thời cổ đại, các nước đều có đơn vị độ dài của riêng mình. Vả lại, đơn vị độ dài ở mỗi thời kì có khi còn biến đổi nữa. Đơn vị đo độ dài thay đổi nhiều sẽ gây ra không ít khó khăn cho việc chế tạo cơ khí chính xác.

Sau cuộc cách mạng công nghiệp thế kỉ XVIII, sự phát triển mạnh mẽ của khoa học kĩ thuật buộc các nhà khoa học phải nhanh chóng tìm ra tiêu chuẩn độ dài thống nhất quốc tế có thể duy trì lâu dài không đổi.

Các nhà khoa học lúc bấy giờ cho rằng kích thước của Trái Đất không biến đổi. Năm 1790, giới khoa học Pháp đã đo kinh tuyến của Trái Đất, đề xuất ý kiến lấy 1/10 triệu của đoạn kinh tuyến từ xích đạo đi qua Pari đến Bắc Cực làm tiêu chuẩn độ dài, gọi là một "mét". Con người căn cứ vào tiêu chuẩn độ dài đó chế ra một thước mét tiêu chuẩn đầu tiên bằng platin.

Năm 1889, Hội nghị về đo lường quốc tế đã chính thức quyết định, dựa theo độ dài của thước mét tiêu chuẩn đầu tiên, dùng hợp kim platin - iriđi chế thành một thước mét có mặt cắt ngang hình chữ X làm thước mét tiêu chuẩn quốc tế. Thước này được cất giữ cẩn thận tại Cục Đo lường quốc tế Pari. Thước mét tiêu chuẩn phục chế của các nước phải được đưa định kì đến Pari để so mẫu với thước mét tiêu chuẩn quốc tế đó.

Nhưng các nhà khoa học chưa cảm thấy hài lòng đối với thước mét quý giá ấy. Một là, nó quá mềm yếu, muốn duy trì được độ chính xác, bắt buộc phải đặt nó trong phòng có nhiệt độ ổn định suốt cả năm. Hai là, hợp kim platin - iriđi vẫn không tránh được hiện tượng lạnh co, nóng giãn. Ba là, thước chế tạo bằng kim loại, thời gian dài lâu thế nào cũng bị ăn mòn, hư hại.



Các nhà khoa học cận đại đã nghiên cứu bản chất của ánh sáng, phát hiện nó lan truyền dưới hình thức của sóng. Ánh sáng màu sắc khác nhau có bước sóng khác nhau, đồng thời phát hiện nó lan truyền dưới dạng bước sóng hết sức ổn định. Dùng bước sóng của ánh sáng làm tiêu chuẩn độ dài có tính ưu việt không gì sánh bằng. Vì vậy, tháng 10 năm 1960, Hội nghị đo lường quốc tế khoá 11 đã chính thức quyết định: Bước tiêu chuẩn của mét bằng 1650763,73 lần bước sóng ánh sáng màu vàng cam của kpypton - 86 phát ra trong chân không.

Sau khi phát minh ra laze , do tính đơn sắc của laze tốt, độ chói cao, khi dùng bước sóng của laze làm chuẩn gốc, độ chính xác so với dùng đèn của chất đồng vị kpypton - 86 được nâng cao tới 1.000.000 lần. Vì vậy, laze nhanh chóng trở thành "thước ánh sáng" lí tưởng của các nhà khoa học.

Tuy đã có thước ánh sáng của laze nhưng các nhà khoa học vẫn đang tiếp tục tìm kiếm cái thước chính xác hơn. Ngày 20 tháng 10 năm 1983, trong Hội nghị đo lường quốc tế khoá 17 họp tại Pari, các bộ môn đầy quyền lực hữu quan lại tiến một bước trong việc xác định độ dài tiêu chuẩn của mét, cụ thể bằng độ dài của đoạn đường mà ánh sáng lan truyền trong chân không trong thời gian 1/299792458 giây. Vì rằng tốc độ truyền của ánh sáng trong chân không là không đổi, nên cái "thước ánh sáng" mới này đặc biệt chính xác.

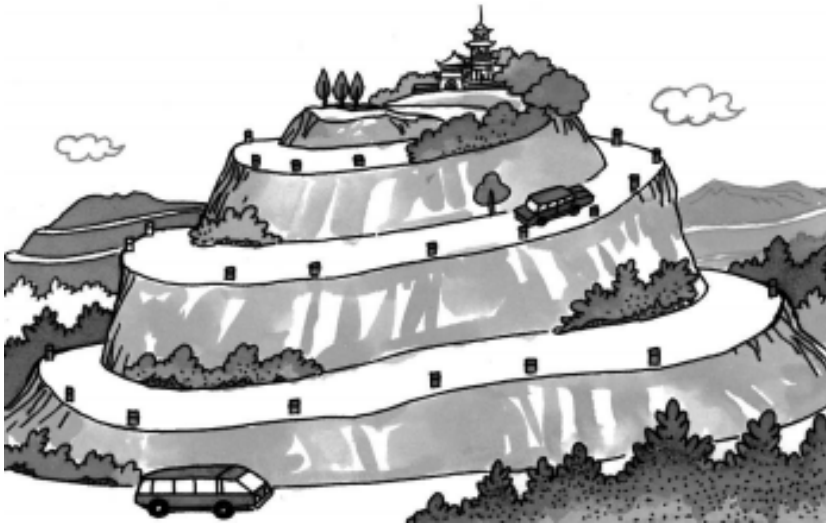
Từ khóa : *Thước mét tiêu chuẩn; Kinh tuyến; Kpypton - 86; Laze .*

3. Vì sao các đường ô tô lên núi đều quanh co uốn khúc?

Ôtô muốn từ chân núi chạy lên, không thể chạy thẳng đứng được, bao giờ cũng theo đường vòng vèo quanh núi mà chạy dần lên. Khi làm như vậy, chẳng những xe chạy được tương đối an toàn mà còn đỡ tốn sức nữa.

Chúng ta hầu như đều nhận thấy: đi bộ hoặc cưỡi xe đạp từ chỗ thấp lên chỗ cao vất vả hơn so với đi trên đất bằng, leo lên sườn dốc đứng sẽ mất sức nhiều hơn so với sườn dốc thoai thoải. Vì vậy, khi lên sườn dốc, bao giờ người ta cũng tìm cách làm giảm bớt độ dốc của sườn núi đi một ít. Đối với sườn núi có độ cao nhất định thì mặt nghiêng của sườn núi càng dài, độ dốc càng bé. Vì vậy, con người hay dùng cách kéo dài mặt nghiêng để làm giảm độ dốc, đạt được mục đích ít tốn sức.

Ví dụ như khi đẩy xe chở hàng nặng lên dốc, nếu đẩy thẳng tuột lên, người sẽ cảm thấy rất mất sức. Những người có kinh nghiệm thường đẩy lên theo hình chữ S. Như vậy, tuy có đi dài thêm một ít đường, nhưng có thể bớt tốn nhiều sức lực. Lên dốc theo hình chữ S tức là làm cho mặt nghiêng dài ra, giảm thấp độ dốc.



Còn một ví dụ nữa, ở hai đầu của một cái cầu to và cao đều có đường dẫn lên cầu khá dài, có khi còn xây đường dẫn thành hình xoắn ốc. Đó đều nhằm làm giảm độ dốc của cầu mà phải kéo dài mặt cầu ra.

Từ khoá: *Mặt nghiêng; Đỡ mất sức; Đường dẫn lên cầu*

4. Vì sao cái kim dễ xuyên vào vật khác?

Dùng đầu cái kim xuyên vào tờ giấy, cái kim xuyên thủng một lỗ nhỏ trên giấy rất dễ dàng. Nếu quay ngược kim lại, lấy cái đầu cùn hơi tròn tròn xuyên vào giấy thì không mấy dễ dàng xuyên thủng được giấy. Đó là vì áp suất đặt lên mặt giấy có độ lớn khác nhau. Áp suất là độ lớn của áp lực đặt lên trên một đơn vị diện tích.

Khi chúng ta lần lượt dùng đầu nhọn và đầu cùn của kim xuyên vào tờ giấy, tuy lực bỏ ra bằng nhau, nhưng áp suất đặt lên tờ giấy lại khác nhau. Khi xuyên bằng đầu nhọn, lực bỏ ra đều tập trung vào đầu kim nhọn; còn khi dùng đầu cùn, lực bỏ ra lại bị phân tán trên diện tích lớn hơn so với đầu nhọn. Theo đó, áp suất của đầu kim nhọn đặt lên tờ giấy sẽ lớn hơn áp suất của đầu kim cùn. Vì vậy, đầu kim nhọn của kim

dễ xuyên thủng giấy hơn đầu kim cùn.

Trong đời sống, có rất nhiều ví dụ về làm tăng áp suất, như dùng kim may quần áo, dùng ống tiêm để tiêm thuốc, đóng đinh lên tường, dùng dao sắt để cắt đồ vật v.v. đều là tập trung lực trên một diện tích tương đối nhỏ, nhằm đạt được mục đích làm tăng áp suất.

Nhưng áp suất quá lớn cũng thường gây nên rắc rối.

Khi bạn đi bộ trên đất phủ tuyết, hai chân hay bị lún xuống. Đó là vì áp suất của cơ thể đối với đất phủ tuyết quá lớn. Nếu bạn đi giày trượt tuyết thì chẳng những không bị lún, mà còn có thể trượt trên tuyết như bay nữa. Hoá ra là tấm trượt tuyết vừa rộng vừa lớn, làm tăng diện tích hơn 20 lần so với chân bạn, chúng làm cho áp lực của thân thể bạn đặt lên đất phủ tuyết bị phân tán ra.

Hiểu rõ điều này, bạn sẽ nhận thức được ngay vì sao bánh xe của xe tăng và máy kéo phải có bánh xích vừa dài vừa rộng quàng lên hay vì sao phải đặt đường ray tàu hoả lên trên những thanh tà vẹt.

Từ khoá: *Áp lực; Áp suất.*

5. Vì sao dùng ống hút có thể hút được nước giải khát ?

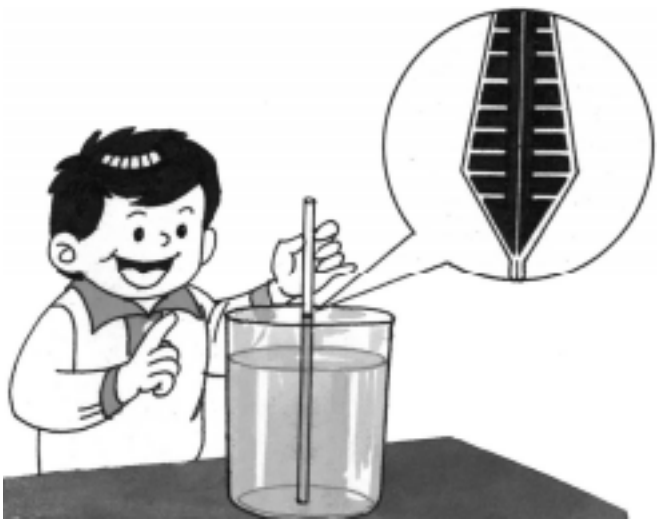
Khi bạn dùng ống hút để uống nước giải khát, bạn có thoáng đặt câu hỏi: vì sao miệng vừa hút một cái thì nước liền theo ống hút chạy vào mồm chúng ta ngay? Điều đó chủ yếu là nhờ vào sự giúp sức của áp suất khí quyển.

Chúng ta biết rằng, xung quanh Trái Đất có một lớp không khí khá dày bao bọc, gọi là khí quyển. Ở đâu có không khí thì ở đó phải chịu tác động của áp suất khí quyển. Tại bề mặt của Trái Đất, áp suất khí quyển trên diện tích mỗi cm2 vào khoảng 10 niutơn.

Cắm ống hút vào trong cốc nước, bên trong và bên ngoài của ống hút đều tiếp xúc với không khí, đều chịu tác động của áp suất khí quyển, và áp suất khí quyển bên trong, bên ngoài bằng nhau. Khi ấy nước ở trong và ngoài ống đều duy trì trên cùng một mặt phẳng ngang. Chúng ta ngậm ống hút và hút một cái, không khí trong ống bị chúng ta hút đi, trong ống không còn không khí, áp suất tác động lên mặt nước bên trong ống hút nhỏ hơn áp suất tác động lên mặt nước bên ngoài ống hút. Thế là áp suất khí quyển liền ép đồ uống chui vào ống hút, làm cho mặt nước trong ống hút dâng cao lên. Chúng ta tiếp tục hút như thế, đồ uống sẽ ùn ùn tuôn vào miệng không dứt.

Từ khoá: Ống hút; Áp suất khí quyển.

6. Vì sao bút máy có thể tự chảy mực ra?



Khi bạn dùng bút máy viết chữ trên giấy, lập tức xuất hiện nét chữ bằng mực. Hẳn bạn đã từng băn khoăn: vì sao khi bạn viết, mực trong bút máy lại liên tục chảy ra; còn khi bạn ngừng viết, mực lại không chảy ra nữa? Chúng ta hãy làm một thí nghiệm: Cắm một ống thuỷ tinh nhỏ vào trong cái cốc thuỷ tinh có đựng nước, nước liền nhanh chóng dâng cao lên bên trong ống, khi đó ta thấy mặt nước trong ống còn cao hơn

mặt nước trong cốc thuỷ tinh. Hiện tượng đó gọi là hiện tượng mao dẫn. Bút máy được thiết kế ra chính là ứng dụng nguyên lí mao dẫn này. Nó dựa vào một loạt các rãnh mao dẫn trên thân ngòi bút và khe hở nhỏ ở đầu ngòi bút mà vận chuyển mực từ trong ruột bút đến đầu ngòi bút. Khi viết chữ, đầu ngòi bút vừa chạm vào tờ giấy, mực liền dính lên giấy, lưu lại trên đó những nét chữ rõ rệt.

Khi ngừng viết, vì sao mực trong bút máy không chảy ra nhỉ? Chúng ta hãy làm thêm một thí nghiệm nhỏ nữa để làm rõ vấn đề này.

Lấy một tấm bìa cứng đậy lên miệng cốc thuỷ tinh đựng đầy nước, ép chặt tấm bìa và nhanh chóng lật ngược cả cốc nước và bìa lộn đầu xuống phía dưới, sau đó nhẹ nhàng bỏ tay ép tấm bìa ra. Khi ấy tấm bìa cứng bị hút chặt vào miệng cốc và đỡ lấy lượng nước đầy trong cốc. Sức mạnh nào đã đỡ được tấm bìa mà nhờ đó nước trong cốc thuỷ tinh

không chảy ra ngoài? Đó là tác động của áp suất khí quyển. Chính là áp suất khí quyển đã đỡ được tấm bìa và nước trong cốc. Lúc không viết chữ, mực trong bút máy không chảy ra ngoài cũng bởi nguyên nhân đó, vì áp suất khí quyển bên ngoài ruột bút lớn hơn áp suất bên trong, cho nên có thể giữ mực lại.

Từ khoá: *Bút máy; Hiện tượng mao dẫn; Áp suất khí quyển.*

7. Vì sao tháp nước phải xây thật cao?

Vặn vòi ra, nước máy tuôn ra rào rào. Nước máy từ đâu đến vậy nhỉ? Chắc chắn là bạn sẽ nghĩ tới ống nước chôn sâu dưới đất. Nhưng muốn truy tìm nguồn nước thì phải lần theo ống nước đến tận nhà máy nước xem sao. Thì ra, những ống nước chôn ở dưới đất ấy đều nối liền làm một với tháp nước rất cao trong nhà máy nước.

Vậy thì, các tháp nước có tác dụng gì? Chúng ta có thể đưa ra một ví dụ nhỏ. Khi tưới hoa, nếu bạn hơi nghiêng bầu nước một chút, dòng nước chảy ra vừa mảnh lại vừa chậm; nếu nghiêng bầu nước rạp xuống nhiều hơn nữa thì dòng nước phun ra vừa to vừa xiết. Do nguyên nhân gì nhỉ? Hoá ra là mực nước càng cao thì áp suất sẽ càng tăng. Làm cho bầu nước nghiêng đi tức là làm cho độ cao mực nước đối với vòi phun lớn lên, áp suất của nước cũng theo đó mà lớn lên, dòng nước phun ra cũng vừa to vừa xiết.

Đối với tháp nước cao, nếu độ cao của một tháp nước là 10 m, độ cao của một tháp nước khác chỉ có 5 m thì áp suất dòng nước ở đáy của cái tháp cao 10 m lớn hơn áp suất dòng nước ở đáy tháp 5 m khoảng 49 kilôpascan (kPa). Nếu kích thước của miệng lỗ chảy nước ở hai đáy bằng nhau, khi mở chúng ra đồng thời với nhau, nước chảy ở miệng có áp suất lớn tất nhiên mạnh hơn ở áp suất nhỏ. Vì nước máy phải cung ứng cho các hộ tiêu dùng ở những địa thế cao thấp khác nhau nên nếu áp suất không đủ thì hộ tiêu dùng ở địa thế cao sẽ không lấy được nước. Vì vậy, tháp nước nói chung phải xây thật cao.

Ở những thành phố lớn và thành phố vừa hiện đại hoá, do phạm vi của mạng lưới cấp nước rộng, sức cản của đường ống lớn, chỉ dựa vào

tháp nước để sinh ra áp lực là không đủ, còn phải nhờ vào rất nhiều máy bơm tăng áp lực nước.

Từ khoá: *Tháp nước; Áp suất.*

8. Vì sao con lật đật không bị đổ nhào?

Mọi người đều có thể nhận thấy hiện tượng: viên gạch nằm ngang rất ổn định, dựng nó đứng thẳng lên thì rất dễ bị đổ nhào; cái chai đựng nửa chai nước đặt đứng trên mặt đất bằng phẳng thì rất ổn định, chai không hoặc chai đựng đầy nước thì tương đối dễ bị lật nhào. Từ hai sự việc kể trên, có thể thấy, muốn cho một vật thể ổn định, không dễ bị lật đổ thì cần phải thoả mãn hai điều kiện: một là diện tích đáy của nó phải lớn; hai là sức nặng của nó phải cố tập trung vào phần dưới, nói cách khác là trọng tâm của nó phải thấp. Trọng tâm của vật thể có thể xem là điểm tác động hợp lực của trọng lực đặt lên đấy.

Đối với bất kì vật thể nào, nếu diện tích đáy của nó càng lớn, trọng tâm càng thấp thì nó càng ổn định, càng khó bị đổ nhào. Ví dụ: các kiến trúc hình tháp bao giờ cũng là bên dưới phình, bên trên nhọn, khi xếp hàng hoá vận chuyển bao giờ cũng đặt vật nặng xuống dưới, vật nhẹ lên trên.

Nắm được các kiến thức đó rồi, chúng ta hãy quay lại xem xét con lật đật. Toàn bộ thân mình con lật đật đều rất nhẹ, song ở đáy của nó có một cục chì hoặc cục sắt hơi nặng, vì vậy trọng tâm của nó rất. Mặt khác, mặt đáy của con lật đật lớn mà tròn nhẵn, dễ đung đưa. Khi con lật đật nghiêng lệch về một phía, do điểm tựa (điểm tiếp xúc của nó và mặt bàn) bị chuyển động, trọng tâm và điểm tựa không còn ở cùng trên đường thẳng góc nữa. Lúc ấy, dưới tác động của trọng lực, con lật đật sẽ đung đưa quanh điểm tựa cho đến khi khôi phục lại vị trí bình thường của nó. Mức độ nghiêng lệch của con lật đật càng lớn, khoảng cách ngang giữa trọng tâm và điểm tựa lại càng lớn, hiệu quả đung đưa do trọng lực sinh ra cũng càng lớn, xu thế khiến nó phục hồi về vị trí cũ cũng càng rõ rệt. Vì vậy, con lật đật có xô cũng không thể nhào đổ được.

Hiện tượng những vật thể vốn đứng yên, như kiểu con lật đật, sau

khi bị những nhiễu động nhỏ mà có thể tự động phục hồi lại trạng thái thăng bằng ở vị trí cũ, trong vật lí người ta gọi đó là sự thăng bằng ổn định (cân bằng bền). Còn những vật thể hình cầu như quả bóng bàn, bóng đá, bóng chuyền, v.v. sau khi chịu ngoại lực tác động, có thể tiếp tục giữ thăng bằng ở bất kì vị trí nào thì loại trạng thái đó gọi là thăng bằng phiếm định (cân bằng phiếm định). Vật thể ở trạng thái thăng bằng phiếm định thì trọng tâm và điểm tựa của nó luôn luôn nằm trên cùng một đường thẳng và độ cao của trọng tâm không bao giờ biến đổi. Cây bút đặt nằm ngang trên bàn là một loại thăng bằng phiếm định, bất kể nó lăn tới đâu, độ cao của trọng tâm vẫn không biến đổi.

Từ khoá: *Con lật đật; Trọng tâm; Thăng bằng ổn định; Thăng bằng phiếm định.*

9. Vì sao không nhún chân thì không nhảy được?

Nếu có người hỏi bạn: Không nhún chân có thể nhảy lên được không? Có lẽ bạn không trả lời ngay được. Vậy thì hãy thử làm một cái xem sao nào. Bạn sẽ nhận thấy rằng nếu không nhún chân thì không sao nhảy lên được, gân cốt hoàn toàn như không có chỗ triển khai. Đó là điều gì vậy?

Hoá ra là trong trường hợp tổng quát, chuyển động của vật thể đều phải tuân thủ các quy luật khách quan nhất định, đó là định luật Newton. Định luật thứ ba của Newton cho chúng ta biết rằng: Khi vật thể A tác động một lực lên vật thể B, tất nhiên vật thể B cũng đồng thời tác động lên vật thể A một phản lực, độ lớn của lực và phản lực bằng nhau, ngược chiều nhau và ở cùng trên một đường thẳng. Ví dụ như khi vỗ tay, bàn tay phải tác động lên bàn tay trái một lực, bàn tay trái đồng thời cũng tác động lại lên bàn tay phải một lực; để quyển sách lên bàn, sách có lực ép xuống bàn thì đồng thời mặt bàn cũng sinh ra một lực đỡ đối với quyển sách. Chúng đều là lực và phản lực.

Chúng ta muốn từ mặt đất nhảy một cái, thì phải làm cho mặt đất tác dụng một lực lên chúng ta. Nhưng làm thế nào mới có thể khiến cho mặt đất tác động lên chúng ta một lực nhỉ? Điều đó đòi hỏi chúng ta phải tác động lên mặt đất một lực trước đã. Chúng ta nhún chân, thấp người xuống rồi mới nhảy lên, tức là điều chỉnh cơ bắp của chân, làm cơ bắp co lại tác động một lực lên mặt đất. Như vậy, mặt đất sẽ đồng thời sinh ra một phản lực hướng lên trên đối với chúng ta. Nhờ vào phản lực đó, chúng ta nhảy lên được. Cơ bắp của chân tác động lên mặt đất một lực càng lớn, phản lực của mặt đất đối với chúng ta cũng càng lớn, vì vậy, nhảy được càng cao. Nếu không nhún chân, cơ bắp của chân sẽ không có cách gì sinh ra lực đối với mặt đất thì mặt đất cũng sẽ không sinh ra phản lực đối với chúng ta, cho nên không nhảy lên được.

Khi một chiếc thuyền muốn rời bến, người trên thuyền dùng sào tre chống vào bờ, lực chống càng lớn, thuyền rời bến càng xa. Đó cũng là quy luật của lực và phản lực.

Từ khoá: *Định luật thứ ba của Newton; Lực; Phản lực.*

10. Vì sao khi đi trên dây thép phải đung đưa hai cánh tay?

Đi trên dây thép là một trong những tiết mục xiếc có từ rất lâu đời. Người đã xem qua tiết mục này đều tấm tắc khen tài nghệ điêu luyện của diễn viên.

Diễn viên xiếc bước trên dây thép mảnh, có thể nói là chẳng có "đất đặt chân", nhưng họ lại có thể linh hoạt nhẹ nhàng biểu diễn các loại động tác nguy hiểm và đẹp mắt trên đó như trên đất bằng. Vậy vì sao diễn viên xiếc đi trên dây lại không bị rơi xuống?

Chúng ta biết rằng, bất kể là vật thể nào, nếu muốn giữ được thăng bằng thì đường tác động trọng lực (đường thẳng đứng đi qua trọng tâm) của vật thể phải đi qua mặt đỡ (mặt tiếp xúc của vật thể với vật đỡ nó). Nếu đường tác động trọng lực không đi qua mặt đỡ, vật thể sẽ bị lộn nhào xuống.

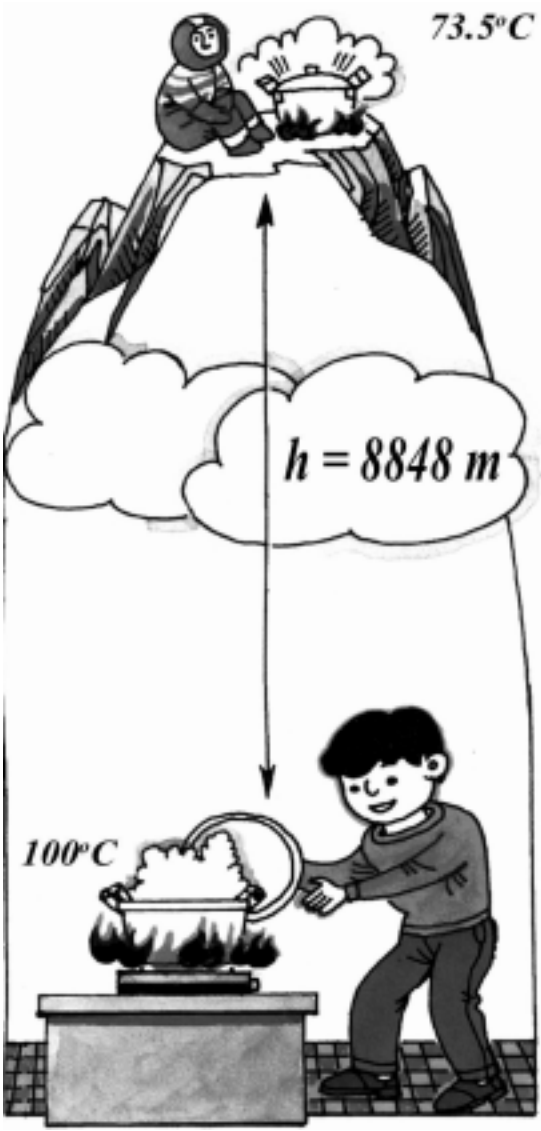
Dựa vào điều kiện thăng bằng vật thể, vốn đòi hỏi diễn viên biểu diễn đi trên dây luôn luôn giữ cho đường tác động trọng lực của thân thể mình đi qua mặt đỡ - dây thép. Do dây thép rất mảnh, mặt đỡ đối với người cực nhỏ, người bình thường rất khó giữ cho đường tác động trọng lực của thân thể vừa khéo rơi đúng trên dây thép, lúc nào cũng có nguy cơ đổ nhào xuống. Khi diễn viên xiếc đi trên dây, họ dang rộng hai cánh tay, đung đưa sang phải sang trái, là để điều tiết trọng tâm của thân thể, điều chỉnh đường tác động trọng lực của thân thể lên dây thép, làm cho thân thể khôi phục lại thăng bằng. Thường ngày, chúng ta vẫn thường thấy: Khi thân mình loạng choạng suýt ngã, chúng ta cũng sẽ lập tức đung đưa hai cánh tay để giữ cho nó ổn định trở lại. Lúc ấy, chúng ta cũng nhờ vào sự đung đưa hai cánh tay để điều chỉnh trọng tâm của thân thể.

Có diễn viên xiếc khi đi trên dây, trong tay còn cầm một sào tre khá dài, hoặc những thứ khác như cái ô vải hoa, ba toong, quạt màu v.v. Bạn chớ cho rằng những thứ đó là gánh nặng thừa thãi của người biểu diễn. Hoàn toàn ngược lại. Đó đều là những công cụ phụ trợ giúp cho thân thể diễn viên được thăng bằng. Chúng có tác dụng làm cho cánh tay của diễn viên như thêm dài ra.

Từ khoá: *Mặt đỡ; Trọng tâm; Thăng bằng.*

11. Vì sao trên núi cao nấu cơm không chín?

Những người thăm dò địa chất và vận động viên leo núi hoạt động trên núi cao thường hay gặp chuyện lúng túng như thế này: nước trong nồi cơm sôi sùng sục đã lâu, hơi nước bốc nghi ngút, song cơm trong nồi vẫn sống. Điều đó rốt cuộc là gì vậy?



Hóa ra là, nước cũng hệt như các chất khác, điểm sôi của nó có quan hệ với áp suất. Áp suất lớn, điểm sôi cao; áp suất nhỏ, điểm sôi thấp. Khi độ cao ở gần mực nước biển, áp suất khí quyển vào khoảng 101,3 kilopascan (kPa). Điểm sôi của nước ở độ cao đó là 100°C. Nhưng lên núi cao, theo đà tăng của độ cao, áp suất khí quyển giảm dần, điểm sôi của nước cũng bắt đầu hạ thấp. Có nghĩa là trên núi cao, không phải tới 100°C nước mới bắt đầu sôi. Theo đo đạc, hễ độ cao tăng 1000 m,

điểm sôi của nước hạ thấp khoảng 3°C.

Ở độ cao 5000 m trên mực nước biển, dù rằng lửa cháy thật bốc, nước trong nồi cơm sôi rồi, nhiệt độ nước vẫn không vượt quá 85°C. Còn trên đỉnh nóc nhà thế giới - đỉnh núi Evơret (với độ cao khoảng 8848 m), nước mới ở nhiệt độ xấp xỉ 73,5°C cũng đã đạt tới điểm sôi rồi. Nhiệt độ như thế tất nhiên không thể nấu gạo sống thành cơm chín được.

Nếu vậy, chẳng nhẽ ở trên núi cao đành phải ăn cơm sống hay sao? Cố nhiên không phải vậy. Con người đã nghĩ ra một loại nồi áp suất thích hợp cho việc đun nước nấu cơm cho trường hợp núi cao. Khi nấu bằng nồi áp suất, hơi nước không có cách gì bay từ trong nồi ra, càng tích tụ càng nhiều, nên đã tăng áp suất trong nồi lên. Khi áp suất đạt tới 101,3 kPa, điểm sôi của nước đương nhiên cũng đạt tới 100°C, gạo sống cũng có thể nấu thành cơm chín được.

Hiện nay, các gia đình cũng dùng nồi áp suất. Nói chung áp suất của loại nồi đó được khống chế vào khoảng 223 kPa (cỡ 2,2 atm), nhiệt độ cao nhất trong nồi có thể tới 123°C. Nấu cơm và thức ăn bằng nồi áp suất vừa tiết kiệm chất đốt, vừa rút bớt thời gian và mang lại nhiều thuận tiện cho cuộc sống.

Từ khoá: *Nồi áp suất; Điểm sôi; Áp suất.*

12. Con người lặn xuống biển sâu, thân mình có bị ép bẹp không?

Các vật thể chìm trong nước đều phải chịu áp suất của nước. Áp suất này tỉ lệ thuận với độ sâu của nước. Hễ độ sâu tăng lên 10 m, áp suất sẽ tăng 98 kPa. Cũng có nghĩa là, trên diện tích 1 cm2, áp lực tăng lên 9,8 niutơn (N). Làm một con tính sơ lược: thân mình của một người trưởng thành có diện tích khoảng 15000 cm2. Nếu người ấy lặn xuống nước 30 m, áp lực đè lên thân mình anh ta sẽ tăng đến 441.000 N. Dưới một áp lực lớn như thế, liệu thân mình của người thợ lặn có bị ép bẹp không?

Không hề. Vì trong tổ chức thân thể của người trưởng thành có trên 60% là nước và nước thì không thể ép bẹp được. Đồng thời trong quá trình người thợ lặn từ từ lặn xuống nước, thông qua cách hít không khí trong bình khí nén mà không ngừng điều tiết áp suất chất khí trong cơ thể, làm cho nó triệt tiêu với áp suất nước ở dưới sâu đè lên người anh ta.

Áp lực nước tuy không ép bẹp được người thợ lặn, song độ sâu lặn được của con người cũng có giới hạn. Một mặt, vì theo đà độ sâu lặn tăng lên, áp suất nước càng lúc càng lớn, ngộ nhỡ nó vượt quá áp suất của bình không khí nén mà người thợ lặn mang theo thì anh ta khó bề điều tiết sự cân bằng áp suất trong và ngoài cơ thể và duy trì sự hô hấp. Mặt khác, vì làm việc trong môi trường áp suất cao, không khí mà người thợ lặn thở là không khí áp suất cao, khí nitơ trong đó sẽ hoà tan vào trong máu, vào các tổ chức và vào trong chất béo. Lượng hoà tan này tăng lên theo sự tăng cao của áp suất chất khí và sự kéo dài của thời gian lặn. Nếu người thợ lặn nổi lên nhanh quá, áp suất nước giảm xuống, khí nitơ trong máu thường là giãn nở nhanh chóng, trở thành bọt khí, bịt kín các huyết quản hoặc đè chặt các tổ chức trong cơ thể, gây nên bệnh giảm áp. Hiện tượng khí nitơ trong cơ thể nở ra nhanh chóng giống như khí vừa mở nắp chai nước có ga vậy. Vì vậy, người thợ lặn làm việc dưới biển sâu cần phải chọn lựa phương án đúng đắn, và dựa vào các nhân tố như thể lực của bản thân và nhiệt độ nước, v.v. mà điều chỉnh thời gian giảm áp, nổi người lên theo một tốc độ nhất định, để bọt khí trong cơ thể có thể chui ra ngoài một cách thuận lợi, thì sẽ không mắc bệnh giảm áp.

Hiện nay, người ta áp dụng biện pháp hít chất khí hỗn hợp và tăng áp đối với chất khí theo độ sâu lặn, nên người thợ lặn đã có thể hoạt động dưới biển trong vòng độ sâu tới 300 m.

Từ khoá: *Áp suất; Lặn; Không khí nén; Bệnh giảm áp; Khí nitơ.*

13. Vì sao con mắt của kĩ sư có thể "nhìn thấy" ứng suất bên trong vật liệu?

Các nhà thơ vẫn gọi con mắt là cửa sổ của tâm hồn. Còn đối với những người làm khoa học kĩ thuật, nó là lợi khí để dòm ngó bí mật của thiên nhiên.

Chẳng phải thế sao? Từ con đập chắn nước có thể cắt đứt đỉnh lũ đang gầm rú lao xuống tới bệ phóng tên lửa đồ sộ có thể phát ra sức chấn động ngang với sấm sét... đều được người kĩ sư dùng con mắt nghề nghiệp đặc biệt của mình, nhìn ra ứng suất bên trong công trình để phân phối lượng vật liệu thích hợp khi chế tạo.

Vậy thì, ứng suất bên trong vật thể là gì? Căn cứ vào định luật thứ ba của Newton và nguyên lí cân bằng lực, giá trị của nội lực của vật kết cấu đương nhiên bằng với ngoại lực đặt lên vật đó. Trên cùng một cấu kiện, nếu chia tổng của các nội lực cho mặt cắt của cấu kiện, nội lực trên một đơn vị diện tích là ứng suất bên trong của vật liệu.

Ứng suất là thứ nhìn không thấy, sờ không được. Vậy vì sao con mắt của kĩ sư có thể "nhìn thấy" ứng suất bên trong vật liệu mà thiết kế kích thước mặt cắt của cấu kiện công trình một cách hợp lí nhỉ?

Hoá ra là, biến dạng là hình ảnh của lực. Ví dụ như khi bạn dùng hai tay kéo sợi dây cao su, sợi dây bị kéo dài ra cho thấy lực mà bạn dùng. Sợi dây mà bạn kéo càng dài, chứng tỏ lực mà bạn dùng càng lớn. ứng suất cũng có hình ảnh riêng của nó - đó là biến dạng. Biến dạng là độ biến đổi hình dạng của vật thể sinh ra bởi tác động của ứng suất kéo (hoặc ứng suất nén) hoặc ứng suất cắt. Độ lớn của biến dạng là tỉ số giữa lượng biến dạng và kích thước ban đầu của cấu kiện. Người kĩ sư thông qua biến dạng có thể nhìn thấy và nắm bắt được ứng suất mà người bình thường không thể nhìn thấy.

Quan hệ tỉ lệ của ứng suất và biến dạng do Hooke, một nhà vật lí học, người Anh, phát hiện ra ở thế kỉ XVII, và nêu ra thành định luật nổi tiếng mà sau này người ta gọi là *định luật Hooke*: trong giới hạn đàn hồi của vật thể, độ lớn biến dạng của vật thể tỉ lệ thuận với ngoại lực. Ví dụ, một thanh cao su dày cỡ chiếc bút máy, dài 30 cm, đầu dưới treo một vật nặng 10 kg, nó căng dài ra khoảng 5 cm; nếu vật treo vào nặng 20 kg thì sẽ căng dài ra 10 cm.

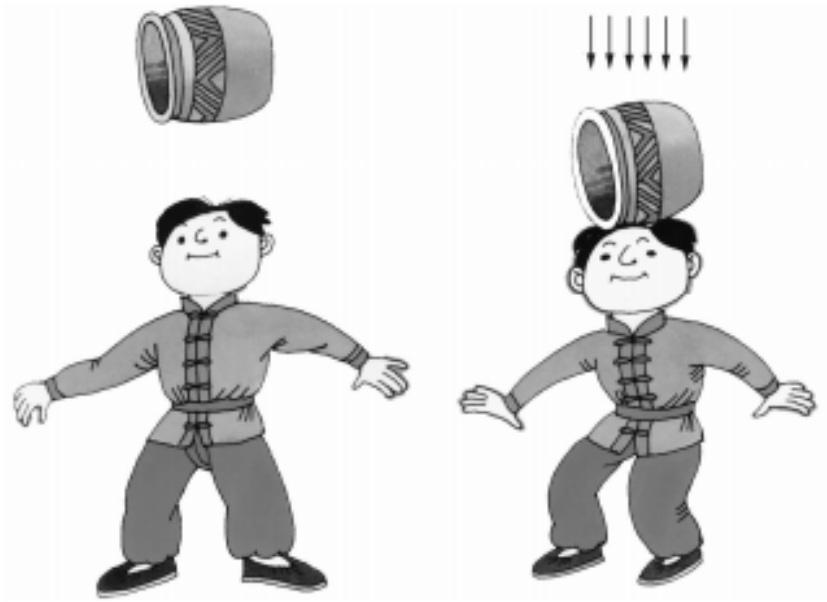
Biết được mối quan hệ tế nhị giữa ứng suất và biến dạng thì ứng suất giấu mình bên trong vật thể, mặc dù "xuất quỷ nhập thần" cũng không qua được "con mắt tinh tường" của người kĩ sư.

Từ khoá: *Ứng suất; Biến dạng; Định luật Hooke.*

14. Vì sao diễn viên xiếc có thể dùng đầu đỡ lấy cái vò từ trên cao rơi xuống?

Mọi người đều biết rằng, một hòn đá nhỏ từ trên cao rơi xuống có thể đập rách đầu. Thế thì vì sao một diễn viên xiếc có thể lấy đầu đỡ được chiếc vò từ trên cao rơi xuống mà không bị hề hấn gì cả nhỉ?

Thì ra, khi chúng ta tiếp lấy một vật thể từ trên cao rơi xuống, chẳng những ta phải chịu tác động trọng lực của bản thân vật thể, mà còn chịu tác động của một xung lực. Độ lớn của xung lực này không phải cố định không đổi. Nó có quan hệ với trọng lượng của vật thể và tốc độ văng tới, và còn quan hệ cả với độ nhanh chậm khi chúng ta làm cho nó dừng lại. Vật thể nặng, tốc độ lớn và dừng nhanh đều làm cho xung lực tăng lên. Nếu chúng ta có cách gì làm cho nó dừng lại chầm chậm thì có thể giảm nhỏ loại xung lực đó.



Bạn hãy thử làm xem. Tung một xâu chìa khoá lên cao 3 - 5 mét, đợi khi nó rơi xuống thì xoè lòng bàn tay ra giữ yên, mặc cho xâu chìa khoá rơi vào. Lòng bàn tay sẽ cảm thấy rất đau. Nếu chúng ta chăm chú nhìn kĩ xâu chìa khoá đang rơi xuống, khi nó sắp rơi đến bàn tay, mà tay cũng thuận đà hạ xuống một đoạn ngắn, làm cho nó từ từ dừng lại trong bàn tay, lòng bàn tay sẽ không cảm thấy đau mấy. Có thể thấy rằng, dùng cách thứ hai để hứng xâu chìa khoá thì xung lực của nó đối với bàn tay sẽ là không đáng kể. Chúng ta gọi loại tác dụng đó là tác dụng hoà hoãn. Bây giờ chúng ta trở lại xem trường hợp diễn viên xiếc biểu diễn tiết mục đỡ vò như thế nào.

Chiếc vò dùng để biểu diễn tiết mục này thường là không nặng hơn 10 kg. Nếu đội nó trên đầu giữ yên thì cũng chẳng phải điều gì mới mẻ, hầu như ai ai cũng làm được. Nếu tung chiếc vò lên cao, đợi khi nó rơi xuống thì đưa đầu ra hứng lấy thì người bình thường khó mà chịu đựng được.

Nếu bạn chịu khó quan sát kĩ sẽ nhận thấy, khi diễn viên xiếc đưa đầu ra hứng lấy chiếc vò, anh ta không hề đứng yên không động đậy, mà bao giờ cũng dang hai chân ra đứng vững ở tư thế xuống tấn trước đã. Khi chiếc vò rơi xuống vừa chạm vào đỉnh đầu, anh ta lập tức thụp

xuống theo đà rơi của chiếc vò. Điều đó giống như cách thức bạn hạ tay xuống để hứng xâu chìa khoá, xung lực tác động lên đầu bạn không còn lớn lắm. Nếu vò rơi xuống từ độ cao 1 m, và thời gian làm cho chuyển động dừng lại kéo dài khoảng 2 giây, xung lực lên trên đầu không hơn 200 N Người đã qua luyện tập lâu ngày hoàn toàn có thể chịu đựng được một lực cỡ đó.

Song, một người bình thường chưa qua huấn luyện, chỉ hiểu được nguyên lí thôi thì nhất thiết không được liều lĩnh làm thử. Rất nguy hiểm đấy!

Từ khoá: *Xung lực; Tác dụng hoà hoãn.*

15. Trong tàu hoả đang chạy với tốc độ cao, vì sao khi nhảy lên vẫn rơi lại chỗ cũ?

Đứng trên sàn nhà nhảy lên một cái, sau khi rơi xuống ta vẫn sẽ ở chỗ cũ. Thế thì khi ta đứng trong tàu hoả đang chạy với tốc độ cao, sau khi nhảy lên, có phải ta cũng vẫn rơi xuống chỗ cũ như vậy chăng?

Có thể có người nghĩ như thế này: Tàu hoả đang chạy với tốc độ cao, trong quãng thời gian sau khi con người nhảy lên, tàu hoả đã chạy được một đoạn, con người phải rơi xuống ở chỗ lùi lại một ít. Tàu hoả chạy càng nhanh, khoảng cách so với chỗ cũ sau khi rơi xuống càng xa. Song sự thực cho chúng ta biết: Khi tàu hoả đang chạy với tốc độ cao, sau khi nhảy lên vẫn rơi đúng vào chỗ cũ. Vì sao lại như thế nhỉ?

Nguyên nhân là bất cứ vật thể nào cũng đều có quán tính. Chuyển động của vật thể phải tuân theo định luật quán tính. Nội dung của định luật quán tính (tức là định luật thứ nhất của Newton): Trong điều kiện không chịu tác động của ngoại lực, trạng thái chuyển động của vật thể sẽ không thay đổi. Khi tàu hoả đang chạy với tốc độ cao, cho dù con người đứng yên, nhưng trên thực tế người ấy đã lao về phía trước cùng với tàu hoả, với cùng một tốc độ như của tàu hoả. Khi người ấy nhảy lên, vẫn lao về phía trước cùng tàu hoả với cùng một tốc độ. Vì vậy, khi người ấy

rơi xuống vẫn là chỗ cũ.

Đã từng có người nghĩ ra một ý "tuyệt diệu". Anh ta nói: chỉ cần tôi ngồi lên khí cầu bay lên cao, do sự tự quay của Trái Đất, tôi có thể trông thấy mặt đất ở phía dưới dịch chuyển nhanh chóng. Nếu bay lên từ Thượng Hải, dừng ở trên không khoảng một giờ rưỡi rồi lại hạ xuống, chẳng phải là đã đến thành La Sa của Khu tự trị Tây Tạng hay sao? Rõ ràng đó là chuyện không thể xảy ra. Vì rằng mọi vật xung quanh Trái Đất như con người, khí cầu, không khí... đều quay cùng Trái Đất mà!

Không nơi nào là không có quán tính. Khi một chiếc ô tô đang chạy rất nhanh, bỗng nhiên phanh gấp lại, người trong xe đều bị xô về phía trước, khi xe bỗng nhiên khởi động, người trong xe lại ngả về phía sau. Đó đều là do quán tính.

Từ khoá: *Quán tính; Định luật quán tính; Định luật thứ nhất của Newton.*

16. Vì sao đi xe đạp trên đất sét nhão rất tốn sức?

Khi đạp xe đạp trên đất sét mềm nhũn, hai chiếc lốp xe như bị xì hơi vậy, đạp rất tốn sức. Đó là nguyên cớ gì nhỉ?

Thử nghĩ xem, khi bạn đi bộ trên đất phủ tuyết hoặc trên vùng bùn lầy, chẳng phải là cũng cảm thấy rất khó nhấc bước sao? Đó là vì khi chân dẫm lên tuyết hoặc bùn lầy, sức nặng cơ thể người liền đè lên trên một diện tích cỡ bàn chân. Khi ấy, chân sinh ra một áp suất tương đối lớn đối với mặt đất. Vì hệ số đàn hồi và giới hạn đàn tính của tuyết hoặc bùn lầy đều vô cùng nhỏ. Có nghĩa là, dưới tác động của áp suất không lớn lắm cũng xảy ra sự biến dạng khá lớn, và không thể tự khôi phục lại hình dạng ban đầu. Cho nên chân liền bị lún vào tuyết hoặc đất sét mềm nhũn. Như vậy, khi bạn muốn nhấc chân lên, thì không thể không đưa chân lên cao hơn lúc đi đường bình thường. Vì vậy mà bạn cảm thấy khá tốn sức.

Khi xe đạp trên đất sét nhão cũng như vậy. Do áp suất của bánh xe đối với đất, làm cho đất sét bị ép thành một đường rãnh sâu. Vì vậy, khi xe muốn đi tới, trước hết phải nâng bánh xe đạp lên khỏi rãnh đã. Vả lại, đất sét càng mềm, bánh xe lún càng sâu, sự ngăn trở của rãnh sâu đối với việc đi tới của xe càng lớn. Lực đẩy cần thiết để cho xe đi tới cũng càng lớn. Tất cả những nhân tố đó đều yêu cầu người phải đặt lên pêđan của xe một lực lớn hơn. Vì vậy, đi xe đạp trên đất sét nhão rất tốn sức.

Từ khoá: Xe đạp; Áp suất.

17. Vì sao thi kéo co không phải chỉ so về sức lực?

Thi kéo co là thi cái gì? Rất nhiều người sẽ nói: tất nhiên là thi xem sức lực của đội nào lớn hơn đấy thôi! Trên thực tế, vấn đề không đơn giản như vậy.

Xét từ nguyên lí cơ học, hai đội tham gia kéo co, lực kéo giữa họ với nhau không hơn kém bao nhiêu. A đặt lên B một lực kéo lớn bao nhiêu thì B cũng đồng thời sinh ra đối với A một lực kéo lớn bấy nhiêu. Ngược lại, tình hình B đối với A cũng như vậy. Đó là điều mà định luật thứ ba của Newton đã xác định. Tức là khi vật thể A tác động một lực lên vật thể B, vật thể B cũng đồng thời tác động một phản lực lên vật thể A. Lực và phản lực bằng nhau về độ lớn, tác động ngược chiều nhau, và cùng ở trên một đường thẳng. Có thể thấy là lực kéo giữa hai bên không

phải là nhân tố quyết định thắng thua.

Vậy cái gì mới là nhân tố thực sự quyết định sự được thua của cuộc thi kéo co? *Một là*, tay nhất định phải giữ chặt sợi dây thừng, dựa vào lực ma sát giữa tay và dây thừng để ngăn không cho dây tuột ra khỏi tay. *Hai là* phải làm cho mặt đất có lực ma sát đủ lớn đối với bàn chân của những người kéo co để chống lại lực kéo của đối phương. Có thể nói, chỉ cần tay nắm chặt dây thừng, lực thực sự khi kéo co đến từ chân của người, tức là lực ma sát giữa bàn chân và mặt đất. Làm thế nào để có thể tăng lực ma sát đó lên? Trước hết, đi loại giày dưới đế có hoa văn lồi lõm, có thể gia tăng hệ số ma sát, làm cho lực ma sát tăng lên. Thêm nữa, trọng lượng cơ thể của những người kéo càng nặng, áp lực đối với mặt đất càng lớn, lực ma sát cũng sẽ tăng lên. Người lớn và trẻ con kéo co, người lớn thắng dễ dàng, mấu chốt là ở chỗ người lớn có trọng lượng cơ thể lớn hơn của trẻ con.

Cố nhiên, trong cuộc thi kéo co thực tế, việc thắng thua phụ thuộc rất lớn vào mức độ kĩ xảo của người tham gia. Ví dụ như, chân cố sức giẫm xuống đất, trong thời gian ngắn có thể sinh ra áp lực đối với mặt đất vượt quá trọng lượng cơ thể của mình. Hoặc ngửa người ra phía sau, dựa vào lực kéo của đối phương để tăng áp lực đối với mặt đất, v.v. Mục đích đều là tìm mọi cách làm tăng lực ma sát của mặt đất đối với bàn chân để giành lấy thắng lợi của cuộc thi.

Từ khoá: *Kéo co; Lực; Phản lực; Lực ma sát; Định luật thứ ba của Newton.*

18. Vì sao đi giày trượt băng có thể trượt thoải mái trên băng ?

Trượt băng là một môn thể thao được nhiều người yêu thích. Khi thấy vận động viên đi giày có gắn dao trượt ở đế, trượt như bay trên mặt băng, có lẽ bạn sẽ hỏi: mặt thuỷ tinh và mặt băng trơn bóng như nhau, vì sao đi giày trượt băng lại có thể trượt thoải mái trên mặt băng, còn trên mặt thuỷ tinh thì lại không được?

Điều đặc biệt là ở chỗ luôn luôn có một lớp nước ở giữa mặt băng và dao trượt, có tác dụng như dầu bôi trơn, làm giảm nhỏ lực ma sát khi trượt. Vậy vì sao lại có một lớp nước mỏng ở dưới dao trượt nhỉ? Nguyên nhân quan trọng là do tác dụng của áp suất. Vì điểm nóng chảy của băng hạ thấp theo sự tăng lên của áp suất. Con người đi giày trượt băng đứng trên mặt băng, do diện tích tiếp xúc giữa dao trượt và mặt băng rất nhỏ, cho nên sinh ra một áp suất rất lớn đối với mặt băng hạ thấp điểm nóng chảy của băng, điều đó làm cho băng ở dưới dao trượt hoá lỏng thành một lớp nước mỏng.

Nhưng đó chưa phải là toàn bộ nguyên nhân. Nếu trọng lượng cơ thể của một người bằng 600 N, diện tích tiếp xúc giữa dao trượt và mặt băng chỉ là 1/1000 m^2, áp suất của dao trượt đối với mặt băng khoảng 6×105 N/m^2. Dưới một áp suất như vậy, điểm nóng chảy của băng sẽ giảm bớt khoảng 10°C. Mùa đông ở những xứ lạnh, nhiệt độ không khí thường là dưới âm 30°C. Ở nhiệt độ thấp như vậy, nếu chỉ dựa vào sự tăng lên của áp suất thì không làm sao hoá băng thành nước được. Vậy nguyên nhân nào làm cho băng hoá lỏng? Khi dao trượt trượt trên mặt băng, do ma sát với mặt băng mà sinh ra nhiệt, làm cho nhiệt độ nơi tiếp xúc giữa dao trượt và mặt băng tăng lên sẽ dẫn tới việc một số băng hoá

lỏng thành một lớp nước mỏng. Có được lớp nước làm chất bôi trơn, vận động viên đi giày trượt băng vào, có thể thoải mái trượt trên mặt băng.

Từ khoá: *Trượt băng; Giày trượt băng; Hoá lỏng; Điểm nóng chảy; Ma sát; Áp suất.*

19. Vì sao ở một số địa phương, người ta thích đội vật nặng lên đầu?

Chúng ta thấy trong điện ảnh và trên truyền hình có cảnh những người ở một số địa phương hay thích đội vật nặng như vò nước, cái sọt... lên đầu, chứ không thích tay xách, vai mang. Làm như vậy có nguy hiểm lắm không? Chẳng nhẽ trong đó có quy luật khoa học gì sao?

Nếu chúng ta phân tích kĩ một tí thì sẽ nhận thấy, đội vật nặng lên đầu khi bước đi quả thực đỡ mất sức hơn là xách tay hoặc vác trên vai, và có phần khoa học hơn.

Khi đi bộ con người phải tiêu tốn năng lượng. Năng lượng bị tiêu tốn càng nhiều, con người cảm thấy càng vất vả; năng lượng tiêu tốn càng ít, con người cảm thấy càng dễ chịu. Khi đi trên đường, năng lượng tiêu tốn chủ yếu dùng ở hai mặt: một là khắc phục ma sát giữa các bộ phận hoạt động của cơ thể; hai là dùng vào việc sinh ra công để khắc phục trọng lực. Đi trên đường bằng phẳng mà cũng phải sinh ra công khắc phục trọng lực sao? Đúng thế, vì trọng tâm của cơ thể theo bước đi của người mà di động lên xuống. Khi dùng tay nhấc vật nặng, trọng tâm của vật nặng cũng theo đó mà di động lên xuống, và độ cao di động hầu như giống với độ cao di động lên xuống của trọng tâm cơ thể người. Khi trọng tâm nâng lên phải khắc phục trọng lực sinh ra công; còn khi trọng tâm hạ xuống, phần năng lượng đó lại bị chuyển hoá thành năng lượng âm thanh và nhiệt năng sinh ra khi chân chạm lên mặt đất. Vì vậy, người xách vật nặng khi bước đi thì phải tiêu hao một phần năng lượng để khắc phục trọng lực của người và vật nặng mà sinh ra công. Nếu đặt vật nặng lên trên đầu, do cột sống của con người có tính đàn hồi, vật nặng như đè lên cái lò xo, khi người bước đi, sự nhấp nhô của vật nặng tương đối nhỏ, công sinh ra để khắc phục trọng lực của vật nặng nhỏ đi, năng

lượng tiêu hao của người cũng giảm nhỏ tương ứng. Vì vậy, người sẽ cảm thấy nhẹ nhàng hơn.

Người ta đã làm một thực nghiệm thú vị, lần lượt đo thử lượng tiêu hao oxi của việc đi đường có xách vật nặng trên tay. Kết quả là: khi xách vật nặng trên tay, lượng tiêu hao oxi lớn hơn nhiều so với khi đội vật nặng. Lượng tiêu hao oxi càng nhiều, chứng tỏ năng lượng tiêu hao của cơ thể người cũng càng nhiều. Do đó đội vật nặng lên đầu là có căn cứ khoa học.

Nếu trải qua một thời gian luyện tập, bạn cũng có thể đội được vật nặng lên đầu một cách vững vàng, lúc bước đi bạn sẽ cảm thấy nhẹ nhàng thoải mái.

Từ khoá: *Trọng tâm; Sinh ra công; Lượng tiêu hao oxi.*

20. Vì sao găng tay, tất chân bị ẩm rất khó tháo ra?

Mỗi người đều biết rằng: găng tay và tất chân bị ẩm rất khó tháo ra. Vì nguyên do gì vậy?

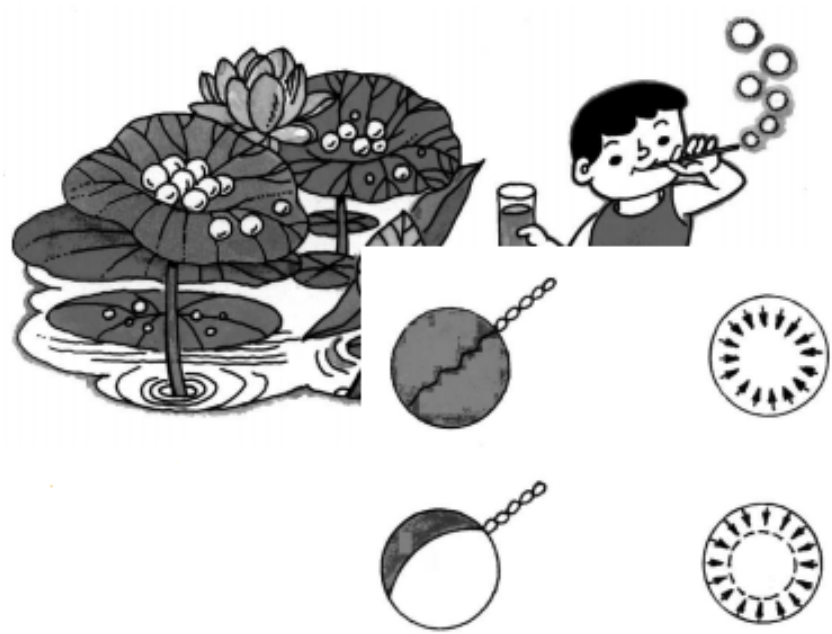
Khi găng tay và tất chân khô ráo, bản thân đồ dệt khá nhẹ lỏng, đồng thời sức bám của chúng đối với tay và chân cũng rất nhỏ, cho nên chúng ta có thể tháo chúng ra rất dễ dàng. Nhưng khi găng tay và tất chân bị ẩm, do lực căng bề mặt của nước làm cho đồ dệt căng, bó lại; đồng thời nước đối với găng, tất và tay, chân đều có lực bám nhất định như kiểu nhựa cao su "dính kết" chúng lại, cho nên khó tháo ra.

Khi mới rửa chân xong, khó đi tất vào cũng vì lí do đó. Vì chân mới rửa xong, trên da hãy còn sót lại nhiều hạt nước li ti khó nhìn thấy. Chúng sẽ "túm" lấy bít tất không để cho nó tròng vào.

Từ khoá: *Hạt nước; Bong bóng xà phòng; Lực căng bề mặt; Màng nước.*

21. Vì sao những hạt nước trên lá sen đều là những giọt nước nhỏ tròn vo?

Bạn đã từng chú ý đến sự việc này chưa? Mùa hè các hạt nước rơi xuống lá sen, chúng sẽ biến thành từng giọt, từng giọt nước nhỏ long lanh trong suốt. Chúng lăn qua lăn lại trên lá sen như những viên ngọc trai lăn trong khay vậy.



Hạt nước trên lá sen vì sao có thể biến thành những giọt nước nhỏ tròn vo? Hoá ra là các phân tử bề mặt hạt nước chịu sức hút của các phân tử nội bộ, sinh ra xu thế chuyển động hướng vào bên trong. Vậy là bề mặt của hạt nước sẽ cố hết sức co nhỏ lại. Co nhỏ đến mức nào nhỉ? Chúng ta biết rằng, thể tích của hạt nước không biến đổi, chỉ có khi trở thành hình cầu thì bề mặt của nó mới nhỏ nhất. Cho nên hạt nước nhỏ liền biến thành giọt nước nhỏ hình cầu.

Chúng ta hãy xem xét trường hợp khi trẻ em thổi bong bóng xà phòng. Bên trong bong bóng có không khí. Hai mặt chất lỏng trong và ngoài bong bóng xà phòng cũng phải liên tục co lại, cho đến khi không khí bên trong không thể bị dồn nén nhỏ lại nữa mới thôi. Khi ấy, bong bóng xà phòng liền biến thành một quả cầu nhỏ tròn vo quay lộn.

Các phân tử bề mặt chất lỏng, vì bị sức hút của các phân tử bên trong làm cho nó có xu thế co nhỏ lại. Xu thế đó sẽ làm cho bộ phận gần kề bề mặt chất lỏng này sinh ra kéo lẫn nhau. Trong vật lí, lực kéo lẫn nhau này được gọi là lực căng bề mặt. Chúng ta có thể thông qua một thí nghiệm đơn giản để quan sát loại lực căng bề mặt này.

Lấy một cái khung bằng dây thép có buộc ngang một sợi chỉ bông không căng lắm. Nhúng nó vào trong nước xà phòng rồi nhấc lên. Trên khung dây thép sẽ có một màng xà phòng mỏng căng rất chặt. Thử dùng kim đâm thủng màng mỏng ở một phía của sợi chỉ bông, màng mỏng của phía còn lại liền co nhỏ lại ngay. Vì bị mất đi lực căng bề mặt của màng mỏng một phía sinh ra, và dưới tác động sức căng bề mặt màng mỏng phía còn lại, sợi chỉ bông liền có dạng hình cung hơi cong.

Bất kì bề mặt chất lỏng nào cũng đều có lực căng bề mặt. Dưới tác động của lực đó, bề mặt chất lỏng có vẻ như được phủ lên một lớp màng bó chặt. Mùa hè, trên mặt nước thường có nhiều côn trùng nhỏ ung dung chạy đi chạy lại, chính là nhờ vào lớp màng nước bó chặt trên mặt nước đó.

Từ khóa : *Hạt nước; Bong bóng xà phòng; Lực căng bề mặt; Màng nước.*

22. Vì sao màu sắc của hai mặt vợt bóng bàn lại khác nhau?

Chơi bóng bàn, ngoài kĩ thuật cầm vợt của vận động viên có tính quyết định ra thì tác dụng của cái vợt cũng rất quan trọng. Đối với một vận động viên bóng bàn, cái vợt cũng tựa như vũ khí trong tay người chiến sĩ.

Theo đà phát triển không ngừng của phong trào bóng bàn thế giới, các lối đánh và kĩ thuật cũng đang được sáng tạo không ngừng, các chủng loại vợt bóng bàn cũng ngày một nhiều lên.

Thuở ban đầu, đánh bóng bàn đều dùng vợt gỗ. Vợt làm bằng gỗ thiếu lực đàn hồi và lực ma sát, tốc độ đánh bóng rất chậm, chỉ là đẩy qua đẩy lại, khi ngẫu nhiên thấy có bóng lên cao thì mới vụt mạnh một cái.

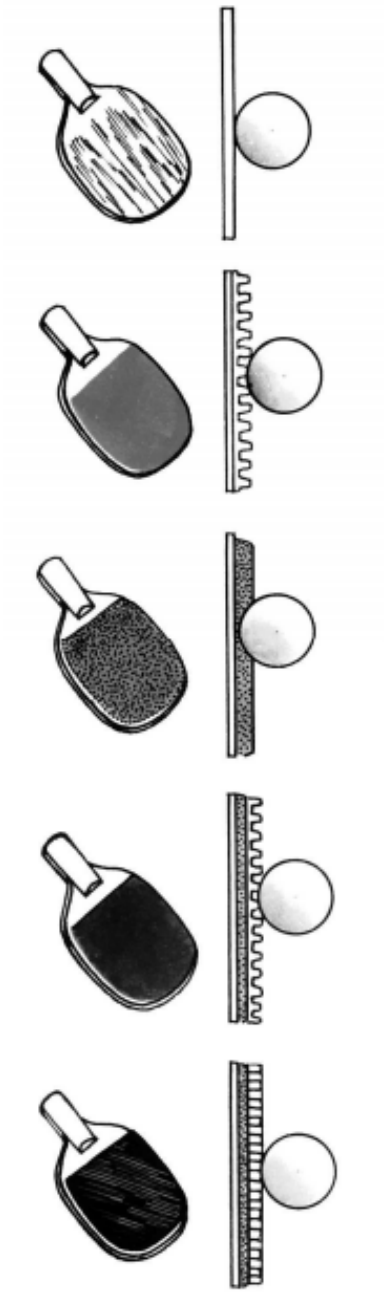
Về sau xuất hiện vợt cao su. Trên mặt cao su phân bổ đầy những hạt nhỏ mềm mềm. Khi vợt tiếp xúc với bóng, không phải chỉ có một điểm tiếp xúc như của vợt gỗ, mà là một mặt cong. Điều đó mở rộng diện tích tiếp xúc giữa vợt và bóng, gia tăng lực ma sát đối với bóng. Khi vụt bóng, có thể làm cho bóng bị xoáy, bay theo đường cánh cung, nâng cao kĩ thuật đánh bóng lên.

Năm 1952, sự xuất hiện của vợt xốp đã làm cho kĩ thuật đánh bóng phát triển thêm một bước. Vì bọt xốp rất mềm mại, bên trong chứa đầy lỗ khí nhỏ xíu nên có tính đàn hồi mạnh. Khi vụt bóng, quả bóng tiếp xúc với bọt xốp, dưới tác động của lực đàn hồi, tốc độ ra bóng nhanh hơn, lực tăng lên. Song, vợt đơn thuần dùng bọt xốp, do lực ma sát không đủ, khó khống chế tính chuẩn xác của bóng và khó sinh ra xoáy bóng. Thế là có người nghĩ ra một cách làm hay: dán một màng cao su có hạt rải đều không dày quá 2 mm lên trên lớp bọt xốp, lại vừa có tính bám dính điều khiển bóng của cao su.

Việc dán cao su lên mặt xốp cũng đáng được chú ý. Có cái dán thuận (hạt cao su ở ngoài), có cái dán ngược (hạt cao su ở trong). Điều đó liên quan tới đặc tính vật lí của hai loại vợt khác nhau, cùng với yêu cầu khác nhau của vận động viên về vợt.

Ví dụ như, vận động viên chơi kiểu tấn công nhanh thì nói chung đều chọn loại vợt cao su dán thuận, kết hợp với bọt xốp. Vì lực phản đàn hồi của cao su dán thuận mạnh hơn của cao su dán ngược, hạt của nó nằm ở ngoài, mặt tiếp xúc của cao su với bóng nhỏ, thời gian dừng lại ngắn, tốc độ ra bóng nhanh, có lợi cho việc tăng nhanh tốc độ tấn công và sức mạnh của vận động viên kiểu tấn công nhanh.

Còn vợt cao su dán ngược kết hợp với bọt xốp thì càng thích hợp cho việc đánh bóng theo hình vòng cung và cắt bóng của vận động viên. Bóng đường vòng cung xoáy lên trên, cắt bóng xoáy xuống dưới. Hai lối đánh này đều nhấn mạnh vào việc phát huy bóng xoáy. Cao su dán ngược thì các hạt ở bên trong, bề mặt của nó rất có tính bám dính. Khi đánh bóng, diện tích tiếp xúc giữa vợt và bóng lớn, lực ma sát sinh ra đối với bóng cũng khá lớn, càng có lợi cho đặc điểm phát huy bóng xoáy. Đồng thời, vì giữa mặt cao su của nó và lớp bọt xốp có thêm một lớp hạt bằng cao su, giữa các hạt này có rất nhiều khe trống, khi vợt tiếp xúc với bóng, mặt vợt lõm vào trong càng nhiều, diện tích tiếp xúc giữa vợt và bóng càng lớn, lực ma sát cũng theo đó tăng lên, vận động viên có thể lợi dụng lực ma sát, làm cho bóng xoáy thêm phần lợi hại.



Trên chiếc vợt bóng bàn nho nhỏ mà có biết bao điều cần học hỏi. Nhưng màu sắc của hai mặt vợt vì sao lại khác nhau? Đó là do có vận

động viên sử dụng loại vợt một phía dán thuận, một phía dán ngược, khi thi đấu luôn thay đổi phía thuận nghịch, làm cho đối phương khó phát hiện ra đường bóng của mình.

Để cho thi đấu bóng bàn càng có tính thưởng thức hơn, Hội liên hiệp Bóng bàn Quốc tế, trong quy tắc mới, có nêu ra một loạt các quy định có tính chất hạn chế về độ dày của bọt xốp và hạt cao su trên mặt vợt, về độ dài của cao su v.v., trong đó có một quy định là cao su dán thuận và dán ngược ở hai mặt vợt phải dùng màu sắc khác nhau.

Từ khóa : *Vợt bóng bàn; Lực ma sát; Tính đàn hồi.*

23. Khi ném đĩa sắt, vì sao vận động viên phải xoay người?

Trong cuộc thi điền kinh, các vận động viên ném lựu đạn và ném lao phần nhiều đều áp dụng phương pháp chạy lấy đà, trong đà đang chạy nhanh thì sẽ ném cái vật cần ném ra. Điều đó nhằm làm cho vật ném trước khi rời khỏi tay, đã có được tốc độ chuyển động khá cao rồi, lại cộng thêm động tác ném ra đầy sức mạnh của vận động viên, vật ném có thể bay đi càng xa.

Song khi ném đĩa sắt, vận động viên bị quy định ở bên trong cái

vòng ném với đường kính chỉ có 2,5 m. Vận động viên hoàn toàn không được chạy. Nếu đứng yên ở vị trí đó mà ném đĩa sắt ở trạng thái tĩnh tại ra thì ném không được xa. Muốn cho đĩa sắt trước khi rời khỏi tay đã có tốc độ chuyển động nhất định, vận động viên phải áp dụng động tác ném xoay người tại chỗ, để đẩy nhanh tốc độ rời khỏi tay của đĩa sắt, nâng cao thành tích ném. Đồng thời, khi đĩa sắt rời khỏi tay đã có một tốc độ quay nhất định. Do quán tính của chuyển động, khi bay trên không, đĩa sắt sẽ duy trì chuyển động quay, giảm bớt lực cản của không khí.

Môn đẩy tạ cũng giống với môn ném đĩa sắt, cũng bị quy định chỉ thực hiện ở trong cái vòng đẩy. Quả tạ tương đối nặng: tạ dùng cho nam giới nặng khoảng 7,26 kg, cho nữ giới cũng tới 4 kg. Làm thế nào để quả tạ trước khi rời khỏi tay đã có được tốc độ chuyển động nhỉ? Phần nhiều các vận động viên đẩy tạ đều xoay người trước đã, lưng ở về phía ném đi, sau đó gạt ngang chân, nhào tới đằng trước và đồng thời dùng sức đẩy ra. Thông qua một loạt động tác đó, quả tạ trước khi bị đẩy ra đã có được tốc độ chuyển động nhất định.

Từ khóa : *Đĩa sắt; Tạ đẩy, Quán tính của chuyển động.*

24. Vì sao trong nòng súng, nòng pháo có đường xoắn ốc vòng vòng?

Khi súng ống vừa mới được phát minh, mặt trong của nòng súng và nòng pháo đều trơn tru nhẵn bóng, không có đường xoắn ốc (khương tuyến). Lúc bấy giờ, đạn súng và đạn pháo sau khi ra khỏi nòng đều bay tán loạn về phía trước, xác suất bắn trúng đích rất thấp. Có lúc, đạn súng và đạn pháo vừa mới bay ra chưa xa liền lộn ngược đầu lại rồi rơi xuống. Đó là do nguyên nhân gì vậy? Thì ra, trong quá trình viên đạn bay đi, do chịu lực cản của không khí, đạn súng và đạn pháo bao giờ cũng nghiêng bên này, ngả bên kia, rất khó bắn trúng mục tiêu. Làm không khéo, đạn có thể quay đầu lại ở trên không.

Về sau, con người nhận được gợi ý từ trò chơi con quay của trẻ con. Bất kì vật thể nào nếu quay xung quanh mình, do quán tính của chuyển động, sẽ duy trì hướng của trục chuyển động không đổi. Nếu viên đạn bắn ra được quay giống như con quay, sẽ không nghiêng bên

này, ngả bên kia. Thế là có người nêu ý kiến, vạch đường xoắn ốc vòng vòng lên mặt trong của nòng súng và nòng pháo. Đạn súng và đạn pháo sau khi theo đường khương tuyến bắn ra sẽ chuyển động quay quanh đường trục của bản thân rất nhanh như kiểu con quay, trên không trung chúng sẽ không nghiêng ngả mà nhằm thẳng vào mục tiêu lao tới.

Con quay quay càng nhanh thì càng khó đổ nhào. Trong khi bay, đạn súng và đạn pháo quay càng nhanh thì phương hướng cũng càng ổn định. Vì vậy, trong nòng súng trường hiện đại, phần nhiều đều khắc bốn đường xoắn ốc. Viên đạn khi ra khỏi nòng, mỗi giây có thể quay tới 3600 vòng cơ đấy!

Từ khóa : *Nòng súng; Nòng pháo;Quán tính của chuyển động.*

25. Vì sao vận động viên bóng chuyền phải nhào lăn để cứu bóng?

Trong khi đấu bóng chuyền, để đón lấy một đường bóng nguy hiểm, vận động viên thường lăn nhào xuống đất để cứu bóng. Khi luyện tập hàng ngày, vận động viên cũng phải hết lượt này đến lượt khác tập cách ngã lăn nhào.

Vậy là, ngã lăn nhào cũng cần phải học hỏi. Con người trong khoảnh khắc ngã xuống đất, tốc độ rất nhanh, chịu sự va đập rất mạnh khi chạm đất. Nếu dùng ngón tay, bàn tay hoặc cánh tay, v.v. gắng gượng chống đỡ, do các bộ vị (bộ phận) đó là những chỗ yếu ớt nhất trên cơ thể người, diện tích chịu lực lại bé mà lực đập vào mạnh, nên khó tránh bị các tổn thương như sai khớp, gãy xương, v.v. Để tránh bị thương, bộ vị chạm đất có tính chất quan trọng đặc biệt. Nếu khi ngã xuống đất mà chủ động co người thành một cục, để cho vai hay lưng (những bộ phận tương đối vững chắc trên cơ thể) chạm đất, rồi thuận đà lăn nhào một cái thì diện tích chịu lực sẽ lớn lên, giảm nhỏ áp suất, nhờ đó thân thể khó bị tổn thương. Làm thêm động tác nhào lăn có thể giúp cho người lập tức đứng dậy được khá dễ dàng, phục hồi lại tư thế thăng bằng vốn có. Thật là "nhất cử lưỡng tiện".

Hiểu được kiến thức ngã lăn nhào rồi, khi chúng ta bị trượt chân, hoặc khi ngã xuống đất, nhất thiết không nên chống tay một cách miễn cưỡng, mà làm một động tác lăn nhào thì có thể giảm nhẹ tổn thương đến mức thấp nhất có thể được.

Từ khóa : *Lăn nhào; Diện tích chịu lực.*

26. Vì sao trong "đường bóng quả chuối", bóng có thể bay theo đường vòng cung?

Nếu bạn là người hay xem bóng đá, chắc chắn bạn đã từng thấy cảnh đá phạt trực tiếp trước cầu môn. Lúc ấy, thông thường là năm, sáu cầu thủ của phía phòng thủ lập thành một bức "tường người" chắn trước cầu môn, ngăn đường bóng bay tới. Cầu thủ đá phạt của phía tấn công nhấc chân đá mạnh một cái, bóng vòng qua bức "tường người", tưởng như bay lệch khỏi cầu môn, nhưng lại theo đường vòng cung, quành một cái, bay thẳng vào gôn, làm cho thủ môn không kịp trở tay. Đó là "đường bóng quả chuối" rất tuyệt diệu.

Vì sao quả bóng khi đá có thể bay trên không theo đường vòng cung nhỉ? Thì ra, khi đá phạt "đường bóng quả chuối", bóng cùng lúc bay thẳng trong không khí, còn không ngừng quay quanh mình nó. Lúc ấy, một mặt không khí hứng lấy bóng chuyển động ra phía sau, mặt khác, do lực ma sát giữa không khí và bóng, không khí xung quanh quả bóng cũng bị lôi cuốn cùng xoáy tròn theo. Như vậy, tốc độ chuyển động của không khí ở một phía của bóng tăng nhanh, còn tốc độ chuyển động của không khí ở phía kia chậm lại. Kiến thức vật lí cho ta biết: đối với một chất khí đang chuyển động, tốc độ càng lớn, áp suất càng nhỏ. Do tốc độ chuyển động của không khí ở hai bên quả bóng khác nhau, áp suất mà chúng sinh ra đối với quả bóng cũng khác nhau. Khi đó, dưới tác động của áp suất không khí, quả bóng bị buộc phải bay vòng về phía mặt bên có lưu tốc không khí lớn.

Cho nên cầu thủ bóng đá có kĩ thuật cao siêu, khi đá phạt đều không giơ chân đá thẳng vào giữa quả bóng mà đá hơi hơi lệch sang một

bên. Nếu dùng chân đá lệch sang trái của tâm quả bóng, bóng sẽ bay quành sang bên phải, đá lệch sang phải của tâm quả bóng, bóng sẽ bay quành sang bên trái. Đó chính là chỗ bí ẩn của "đường bóng quả chuối".

Từ khóa : *Đường bóng quả chuối; Lưu tốc; Áp suất; Áp lực; Xoay tròn.*

27. Vì sao cái yô yô có thể tự động quay về lòng bàn tay?

Cái yô yô là đồ chơi luyện sức khoẻ rất thú vị. Khi chơi yô yô, dùng tay nắm giữ một đầu dây quấn quanh trên trục ngắn của nó, rồi ném nó xuống phía dưới. Cái yô yô sẽ theo đà từng vòng từng vòng của cuộn dây quấn quanh nó nới ra mà quay. Khi toàn bộ dây đã được kéo thẳng, cái yô yô lại sẽ quay lên trên, và làm cho cuộn dây quấn quanh lên trục ngắn theo hướng ngược lại, cho đến khi nó trở về lòng bàn tay. Thả tiếp cái yô yô xuống dưới, nó lại sẽ quay trở về, cứ thế lặp đi lặp lại, thú vị biết bao.

Vì sao cái yô yô có thể tự động trở về lòng bàn tay nhỉ?

Ở đây có một kiến thức vật lí quan trọng, tức là động năng và thế năng có thể chuyển đổi cho nhau. Khi cái yô yô nằm trong lòng bàn tay, động năng của nó bằng không, thế năng lớn nhất. Khi nó từ trong tay được ném xuống, cái yô yô bắt đầu vừa quay vừa chuyển động xuống dưới, và dưới tác động của trọng lực, càng quay càng nhanh; động năng không ngừng lớn lên, đồng thời theo đà không ngừng xuống thấp của cái yô yô, thế năng không ngừng giảm nhỏ. Khi ấy, thế năng của cái yô yô chuyển thành động năng. Đến khi cái yô yô quay đến điểm thấp nhất, động năng của nó lớn nhất, thế năng nhỏ nhất. Lúc ấy, cái yô yô quay nhanh nhất. Sau khi đạt tới điểm thấp nhất, cái yô yô lại sẽ quay lên trên theo cuộn dây, quấn dây vào trục ngắn theo hướng ngược lại. Theo đà đi lên của cái yô yô, tốc độ quay của nó càng lúc càng chậm. Khi ấy, động năng của cái yô yô lại không ngừng chuyển đổi thành thế năng, cho đến khi quay tới điểm cao nhất, nơi chuyển động quay ngừng lại, động năng của nó bằng không, thế năng thì lại lớn nhất.

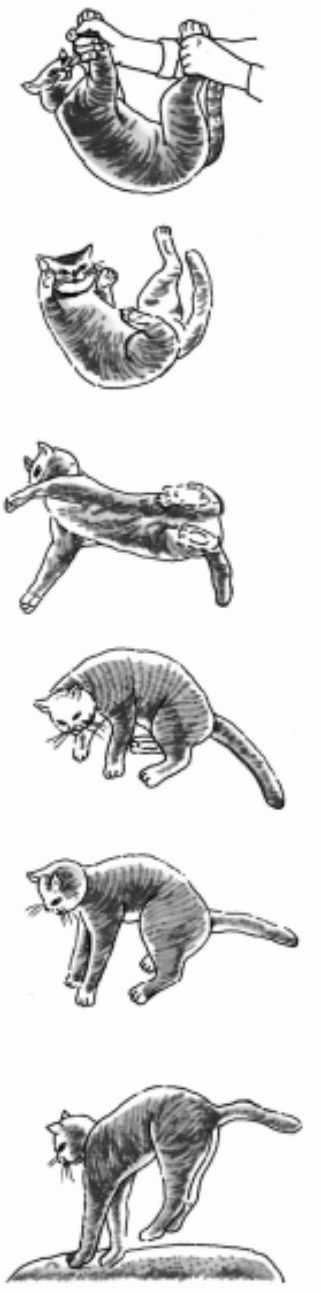
Căn cứ vào định luật bảo toàn năng lượng cơ học, khi không có ngoại lực hoặc công của ngoại lực sinh ra bằng không, tổng năng lượng cơ học của vật thể không biến đổi. Như vậy thì cái yô yô phải quay về vị trí ban đầu. Nhưng, trong chuyển động quay lên quay xuống, cái yô yô sẽ mất đi một phần năng lượng do lực cản của không khí và lực ma sát giữa dây và trục ngắn. Nếu không bổ sung năng lượng, cái yô yô sẽ không lên tới độ cao ban đầu. Cho nên, khi chơi cái yô yô phải có kĩ xảo nhất định, không ngừng bổ sung cho nó một ít năng lượng. Bổ sung năng lượng như thế nào đây? Khi cái yô yô quay đến điểm thấp nhất, sợi dây sắp bắt đầu cuộn quanh lên trên, tại khoảnh khắc đó dùng tay giật sợi dây lên trên một cái, làm cho tốc độ quay của cái yô yô nhanh thêm một chút, gia tăng một ít năng lượng. Như vậy, cái yô yô có thể lên lên, xuống xuống, quay mãi không ngừng.

Từ khóa : *Cái yô yô; Động năng; Thế năng; Năng lượng cơ giới; Định luật bảo tồn năng lượng cơ giới.*

28. Vì sao khi bị ngã từ trên cao, mèo vẫn bình yên rơi xuống đất?

Mèo có một bản lĩnh làm cho người ta hết sức kinh ngạc: khi ngã

từ trên cao xuống, chẳng những nó không bị dập chết, mà còn có thể bình yên rơi xuống đất, bốn chân tiếp đất an toàn. Tuyệt kĩ của nó là lộn thân mình trên không. Bạn xem này, khi vừa mới rơi xuống, sống lưng của nó còn hướng xuống, bốn chân chổng lên trời, thế nhưng ngay trong khoảnh khắc rơi đó, nó đã chuyển thành lưng hướng lên trên, chân chĩa xuống đất, cộng thêm cặp móng vuốt có lớp đệm thịt khá dày và eo chân rất co giãn của nó, tất nhiên nó có thể "an toàn tiếp đất" một cách bình yên.



Ngay từ cuối thế kỉ XIX đã có một nhà vật lí cảm thấy rất hứng thú đối với tuyệt kĩ lộn thân mình trên không của mèo. Ông dùng máy ảnh

tốc độ nhanh chụp lại toàn bộ quá trình rơi xuống của mèo, phát hiện khi rơi, mèo chỉ cần 1/8 giây là lộn được thân mình ngay. Chúng ta biết rằng, nếu không có tác động của momen ngoại lực, vật thể ban đầu không xoay thì sẽ không xoay. Mèo khi bắt đầu rơi không xoay, lại không chịu tác động của momen ngoại lực trong quá trình rơi, lẽ ra nó phải giữ nguyên tư thế đó một mạch cho tới đất. Vậy thì mèo đã hoàn thành động tác lộn thân mình trên không như thế nào? Có người cho rằng trong quá trình rơi xuống, nhờ quật nhanh cái đuôi về một phía mà mèo xoay lộn được thân mình. Do nguyên lí bảo toàn động lượng góc trong cơ học, khi mèo quật đuôi về bên này thì thân mình của mèo sẽ lộn nhào qua hướng bên kia. Nhưng thông qua tính toán, người ta phát hiện, nếu mèo chỉ dựa vào quật đuôi để lộn thân mình trên không, thế thì trong thời lượng 1/8 giây, ít nhất mèo phải quật đuôi vài chục vòng mới đủ. Điều đó há chẳng phải tương tự như cánh quạt của máy bay hay sao?

Một số nhà vật lí vừa chụp ảnh lại vừa ghi hình và đưa ra mô hình về mặt lí thuyết, dùng máy tính điện tử tiến hành tính toán. Kết luận rút ra là: trong quá trình rơi, mèo thông qua cột sống của nó lần lượt vặn cong về các phía để thực hiện việc xoay chuyển thân mình. Nhìn vào hình vẽ chúng ta có thể thấy: khi hai tay nắm tứ chi của mèo buông ra, động lượng góc của mèo bằng không. Trong quá trình rơi, mặc dù mèo chịu tác động của trọng lực, song do trọng lực tác động lên khối tâm nên momen ngoại lực bằng không. Vì vậy, ở bất kì thời điểm nào trong quá trình rơi của mèo, động lượng góc đều được duy trì bằng không. Khi từ trên cao rơi xuống, mèo sẽ xoay mình theo bản năng. Khi ấy, đuôi của mèo sẽ giương ra và quật về hướng ngược lại để duy trì tổng động lượng góc của mèo bằng không. Do cột sống của mèo tương đối linh hoạt, khi xoay chuyển thân mình, nó còn có thể cho thân mình và tứ chi co lại, duỗi ra một cách tài tình, điều tiết sự phân bố khối lượng toàn thân, duy trì động lượng góc bằng không, nhằm đạt tới mục đích xoay mình lại.

Trong các cuộc thi thể thao và nhảy cầu ván xuống nước, các vận động viên phải hoàn thành các loại động tác cực kì khó: lộn người cộng với quay mình trên không trong vài giây đồng hồ ngắn ngủi sau khi tung lên cao. Tuy những động tác đó phức tạp hơn nhiều so với việc lộn thân mình của mèo, song nguyên lí cũng na ná như thế, giống nhiều khác ít. Các phi công Vũ trụ khi đang du hành, do ở vào trạng thái mất trọng lượng, thân mình lơ lửng trên không, cũng phải học tập kĩ thuật của mèo lộn mình, dùng các cách thức như vậy để hoàn thành một loạt động tác tiến tới, lùi lại, xoay người, v.v.

Từ khóa : *Mèo xoay mình trên không; Nguyên lí bảo toàn động lượng góc*

29. Vì sao tàu thuỷ bao giờ cũng cập bến ngược dòng?

Xe đạp có cái phanh, ô tô và tàu hoả cũng có cái phanh, vậy tàu

thuỷ có "cái phanh" không?

Nếu bạn đi tàu thuỷ thì sẽ phát hiện một hiện tượng rất lí thú: mỗi khi tàu thuỷ muốn cập bến, bao giờ cũng đưa mũi tàu đón lấy dòng nước, từ từ nghiêng về phía bến tàu rồi mới yên ổn cập bến. Đặc biệt là những tàu chạy xuôi dòng, khi chúng đến nơi quy định, không cập bến ngay mà quành một vòng rộng trước đã, làm cho tàu chạy ngược dòng, rồi mới từ từ cập bến.

Ở đây có bài toán đơn giản, bạn hãy thử làm xem. Giả dụ tốc độ dòng nước là 3 km/giờ. Khi tàu sắp cập bến, máy tàu đã ngừng rồi, tốc độ của tàu là 4 km/h. Lúc ấy, nếu là xuôi dòng, mỗi giờ tàu chạy được mấy kilômet? Còn nếu ngược dòng thì sao?

Bạn buột mồm có thể nói ngay ra đáp án. Đó là, khi xuôi dòng, mỗi giờ tàu chạy được 7 km, còn ngược dòng thì mỗi giờ tàu chạy được 1 km.

Muốn cho tàu ngừng lại thì tàu chạy 7 km/h và tàu chạy 1 km/h cái nào dễ dừng hơn. Đương nhiên là tàu có tốc độ càng chậm thì càng dễ dừng.

Từ đó ta thấy, để cho tàu cập bến ngược dòng thì có thể lợi dụng sức cản của dòng nước lên thân tàu làm một phần tác dụng của "cái phanh". Tất nhiên trên tàu cũng có lắp đặt thiết bị và động lực "phanh", ví dụ như, khi tàu cập bến hoặc xảy ra tình hình khẩn cấp trên đường vận hành, rất cần dừng lại, thì có thể thả neo. Đồng thời, động cơ chính của tàu còn có thể lợi dụng chạy lùi lại để gây tác dụng "phanh".

Từ khóa : *Tàu thuỷ; Cái phanh; Tốc độ; Lực cản.*

30. Vì sao hai tàu thuỷ lớn chạy song song cùng chiều với tốc độ cao sẽ đâm vào nhau?

Vào một ngày mùa thu năm 1912, tàu viễn dương lớn nhất thế giới thuở ấy - tàu "Olympic" đang chạy ngoài biển khơi. Ở một nơi cách tàu "Olympic" 100m có chiếc tàu tuần dương bọc sắt "Mông khơ" nhỏ hơn nó rất nhiều, đang chạy song song với nó. Khi ấy liền xảy ra một sự việc bất ngờ: chiếc tàu nhỏ giống như bị chiếc tàu lớn hút lại, hoàn toàn mất điều khiển, đâm sầm vào chiếc "Olympic", làm cho nó bị thủng một lỗ lớn.

Nguyên nhân gì đã gây ra sự cố này? Chúng ta hãy làm một thực nghiệm trước đã. Tay trái và tay phải, mỗi tay cầm một tờ giấy trong vở bài tập sao cho chúng song song với nhau, khoảng cách giữa chúng khoảng 2 cm. Dùng mồm thổi không khí vào chỗ hở ở giữa, bạn sẽ phát hiện, hai tờ giấy sẽ hút nhập vào nhau. Đó là vì tốc độ chuyển động của không khí càng nhanh, áp suất sinh ra lại càng nhỏ. Khi thổi không khí vào giữa hai tờ giấy, tốc độ chuyển động của không khí ở đó trở nên nhanh lên, áp suất nhỏ lại. Khi ấy, tác động của áp suất không khí lên hai mặt bên của tờ giấy lớn hơn áp suất không khí ở giữa. Dưới tác động của áp suất không khí lên hai mặt bên, hai tờ giấy liền hút nhập vào nhau.

Nếu dừng việc thổi không khí, hai tờ giấy liền tách nhau ra, trở lại vị trí song song ban đầu.

Qua thí nghiệm này, chúng ta không gặp khó khăn trong việc tìm nguyên nhân của sự cố tàu "Olympic". Thì ra, khi hai chiếc tàu chạy song song về phía trước, nước ở giữa hai chiếc tàu chảy nhanh hơn nước ở mặt ngoài. Vì vậy, áp suất của nước đối với mặt trong của hai tàu nhỏ hơn của mặt ngoài. Thế là dưới áp suất của nước mặt ngoài, hai chiếc tàu liền xáp gần vào nhau.

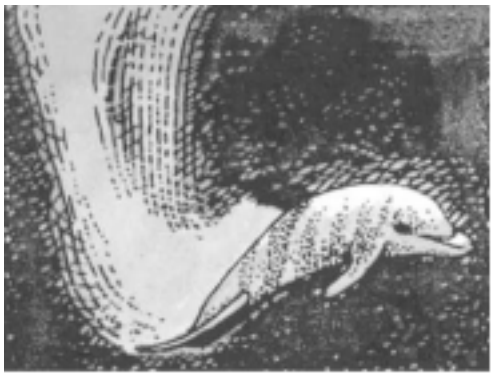
Do tàu "Mông khơ" bé hơn tàu "Olympic" rất nhiều, thành thử mũi tàu "Mông khơ" đâm vào tàu "Olympic".

Qua sự cố này, con người rút ra được một bài học sâu sắc. Để tránh lặp lại sự cố tương tự, con người đã đặt ra những quy định nghiêm ngặt đối với tốc độ vận hành của tàu cũng như đối với khoảng cách giữa tàu này và tàu khác.

Từ khóa : *Tàu thuỷ; Tốc độ chuyển động của không khí; Tốc độ nước chảy; Áp suất.*

31. Vì sao bụi ở phía sau ô tô đặc biệt nhiều?

Trong những ngày thời tiết khô hanh, chúng ta thường nhìn thấy: đằng sau chiếc xe buýt đang bon nhanh bao giờ cũng có bụi cuốn mù mịt. Xe chạy xa rồi, bụi cũng theo đó mà biến mất. Đó là do nguyên nhân gì nhỉ?



Trong tiết mục thế giới động vật trên tivi, ta thường thấy cái cảnh tượng như thế này: trong vùng biển mênh mông ngoài khơi, một con cá voi to lớn bơi đến, đằng sau nó bọt sóng cuồn cuộn trào lên. Còn nếu cá nhỏ đang bơi thì mặt nước không hề gợn bọt sóng. Đó là vì thân mình cá voi rất lớn, chiếm một chỗ rất lớn trong nước. Khi nó bơi về phía trước, chỗ mà nó rời khỏi lập tức sẽ có nước ùa tới. Vì vậy, ở phần đuôi của cá voi thường xuất hiện ngọn sóng lớn. Còn thể tích của cá bé rất nhỏ, nước bổ sung vào chỗ nó rời khỏi cũng rất ít, vì vậy không sao gợn được bọt sóng.

Cùng với nguyên nhân đó, xe buýt cũng chiếm một không gian nhất định. Khi chạy, nó đẩy ra lượng không khí với thể tích như vậy. Khi xe buýt chạy nhanh về phía trước, chỗ mà thân xe vừa lướt qua lập tức có không khí bổ sung vào. Vì vậy, không khí ở hai bên và đằng sau ùa vào chỗ đó, hình thành một luồng xoáy. Xoáy không khí mang theo cát bụi trên mặt đường, bám sát vào đuôi xe. Vì vậy, chúng ta thường thấy bụi tung mù mịt đằng sau xe. Lúc ấy, nếu chúng ta mở cửa sổ sau của xe, không khí sẽ mang bụi ùa thẳng vào trong xe. Vì vậy, cửa sổ sau của xe buýt phần lớn đều bị chốt lại, không mở ra được.

Còn con người khi đi bộ, đằng sau lưng không hề có bụi cuốn theo. Điều đó giống như cá bé đang bơi trong nước không thể gợn lên bọt sóng vậy. Thể tích con người tương đối nhỏ, không khí bị đẩy ra cũng tương đối nhỏ, lại thêm tốc độ đi bộ của người không nhanh như ô tô. Vì vậy, khi chúng ta đi đường không cần phải lo lắng có bụi cuốn theo sau.

Từ khóa : *Ô tô; Dòng xoáy.*

32. Vì sao nước cũng có thể "chặt sắt như bùn"?

Nước là một chất lỏng, không có hình dạng cố định. Người ta thường dùng câu "tình cảm êm dịu như nước" để hình dung mức độ dịu

dàng. Nhưng, các nhà khoa học lại làm cho nước biến thành cứng chắc như "dao", chẳng những được dùng để đào đất, khai mỏ, thậm chí còn dùng để cắt rời thép tấm.

Người ta phát hiện, trong vài phần triệu giây đầu tiên khi dòng nước cao áp phun vào bề mặt của vật thể, áp lực tức thời của nó vô cùng lớn. Con người đã lợi dụng đặc điểm đó của dòng nước cao áp dùng trong khai thác than. Khi bơm cao áp đưa áp lực nước lên cao vài trăm megapascan (MPa) là có thể xói thủng tầng than để than rơi xuống. Dùng bơm đưa nước cùng với than bị xói rời lên cao tới mặt đất. Phương pháp này gọi là khai thác than bằng áp lực nước.

Dùng nước để cắt gọt thép tấm là vấn đề phức tạp rất nhiều so với khai thác than. Vì cường độ giới hạn của thép tấm mỏng có thể chịu đựng áp suất khoảng 700 MPa. Khi đưa áp suất lên cao đến một áp suất như vậy thì thiết bị bịt kín có tốt đến đâu cũng rất dễ bị mài hỏng mà gây ra rò rỉ. Để giải quyết vấn đề bịt kín, các nhà khoa học cho vào trong nước 5% dầu cắt có tính hoà tan. Như vậy vừa có tác dụng bôi trơn, lại vừa nâng cao hiệu quả bịt kín. Đồng thời cũng tiến hành xử lí đặc biệt đối với bơm cao áp bịt kín, rót dung dịch dầu vào trong vòng bịt kín hai lớp, lợi dụng đặc điểm tính dính của dung dịch dầu trở nên rất lớn dưới áp suất cao, đảm bảo tính bịt kín của bơm nước cao áp.

Thứ đến là nước không có hình thái cố định. Vì vậy, sau khi nước từ trong ống phun ra, sẽ lập tức tản ra. Một khi cột nước tán xạ, chẳng những hạ thấp áp lực nước, mà cũng không thể tiến hành cắt gọt một cách chuẩn xác. Thế là các nhà khoa học bố trí cho vào trong nước một ít polome mạch dài polivinyl oxit. Phân tử nước bám lên chất này làm cho dòng nước từ miệng vòi bắn ra dính vào nhau như một sợi chỉ dài, trong một đoạn cự li bắn ra rất dài không hề tản ra, và duy trì được một áp lực mạnh mẽ.

Vấn đề thứ ba gặp phải là do áp lực dòng nước lớn, cường độ chịu lực của miệng vòi so với ống phun phải cao, đồng thời đường kính của vòi phải nhỏ để dòng nước phun ra có thể bắn trúng mục tiêu một cách chuẩn xác không sai lệch. Hiện nay, miệng vòi phun nước áp lực cao được chế tạo bằng những vật liệu như hợp kim cứng cao cấp, ngọc thạch, kim cương, v.v. đường kính miệng vòi chỉ có 0,05 mm. Hơn nữa, vách trong của lỗ phun trơn bóng phẳng phiu, có thể chịu đựng được áp

suất dòng nước tới 1700 MPa (17.000 atm).

Dùng nước làm "dao" có nhiều ưu điểm. Trước hết là công dụng của nó rất rộng; thép tấm, đồng tấm, kính, chất dẻo v.v. đều có thể dùng "dao nước" để gia công. Tiếp đến là mặt cắt của vật liệu trơn nhẵn, không có vết sần sùi như kiểu vật liệu bị cưa, cũng không như laze và axetylen làm cho nhiệt độ của phần bị cắt gọt lên cao mà biến dạng. Khi cắt gọt một số vật liệu hoá hợp, sẽ không bốc ra khí độc hoặc sinh ra khói bụi, thậm chí sẽ không làm ẩm ướt vật liệu vì tốc độ xuyên thủng của nước vô cùng nhanh.

Hiện nay một số quốc gia đã đưa công nghệ cắt gọt nước có áp suất cao vào sử dụng thực tế. Theo đà tiến bộ của khoa học kĩ thuật, ứng dụng của "dao nước" sẽ ngày càng rộng rãi. Như dùng "dao nước" để xoá bỏ lớp sơn gốm sứ trên linh kiện, dùng dao nước để đục lỗ và đập nát vật liệu, cọ sạch vật bám lên bề mặt thân tàu và chân vịt, thậm chí còn có thể dùng vào phẫu thuật ngoại khoa nữa.

Từ khóa: *Dao nước; Bơm cao áp; Áp suất.*

33. Vì sao vận động viên lướt ván đứng trên mặt nước mà không bị chìm?

Khi nhìn thấy vận động viên lướt ván đạp gió rẽ sóng lướt nhanh trên mặt nước, bạn có bao giờ tự hỏi vì sao họ đứng trên ván trượt mà không bị chìm hay không?

Nguyên nhân ở ngay trên tấm ván trượt nho nhỏ ấy. Bạn xem, khi vận động viên đang lướt ván, bao giờ thân mình cũng ngả về phía sau, hai chân chìa ra phía trước dùng sức đạp lên ván trượt, tạo thành một góc hẹp với mặt nước. Khi chiếc ca nô phía trước kéo vận động viên qua sợi dây thừng, anh ta chịu một sức kéo theo hướng nằm ngang. Đồng thời, vận động viên đứng trên tấm ván trượt và dùng sức đạp lên ván hướng về phía trước, anh ta liền thông qua tấm ván đặt lên mặt nước một lực nghiêng xuống dưới; vả lại lực kéo của ca nô đối với vận động viên càng

lớn thì lực mà vận động viên đặt lên mặt nước cũng càng lớn.

Vì nước khó bị dồn nén, căn cứ vào nguyên lí lực và phản lực, mặt nước ngược lại sẽ sinh ra một phản lực nghiêng lên trên đối với vận động viên thông qua ván trượt. Chính là cái phản lực này đã đỡ vận động viên không bị chìm xuống. Cố nhiên, thành phần nằm ngang của phản lực này lại trở thành lực cản đối với hướng lướt tới của vận động viên. Lực kéo của ca nô được dùng để khắc phục lực cản này.

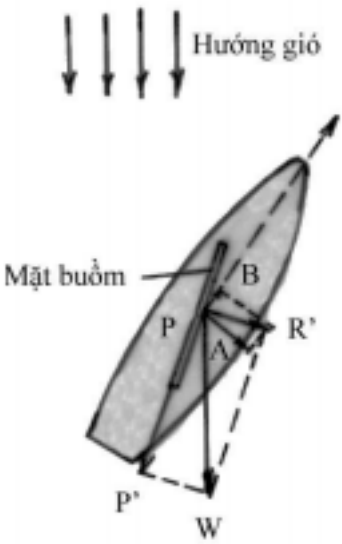
Vì vậy, vận động viên lướt ván chỉ cần dựa vào kĩ xảo điều khiển tốt góc nghiêng của ván trượt dưới chân thì có thể lướt nhanh trên mặt nước.

Từ khóa: *Lướt ván; Lực; Phản lực.*

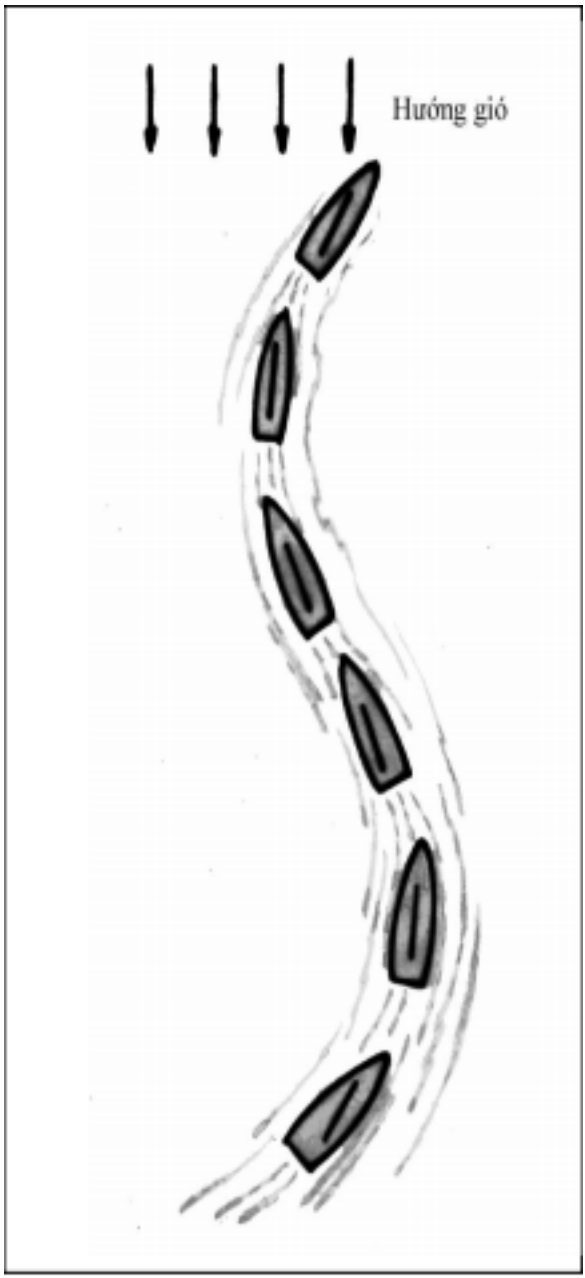
34. Vì sao trong điều kiện ngược gió thuyền buồm vẫn có thể chạy tới được?

Trên mặt sông gió thổi ào ạt, trời nước một màu, cảnh tượng thuyền bè xuôi ngược, đạp gió lướt sóng, trông thật hùng tráng. Khi ấy,

bạn có để ý hay không đến cái cảnh: khi thuyền giương buồm chạy tới, trừ những chiếc xuôi gió lao nhanh, những chiếc ngược gió cũng có thể chạy tới trước. Chúng ta biết rằng, khi thuyền buồm chạy xuôi gió là dựa vào lực của gió đối với cánh buồm, đẩy cho thuyền chạy tới. Nhưng trong điều kiện ngược gió, vì sao thuyền buồm vẫn có thể chạy tới như thường nhỉ?



Thực ra, chạy thuyền trong khi ngược gió cũng là dựa vào động lực của gió tác động lên thuyền. Điều đó đòi hỏi người lái thuyền phải điều chỉnh tốt hướng của thân thuyền và cánh buồm, lợi dụng nguyên lí tổng hợp và phân tích lực một cách khéo léo để cho gió làm ra lực.



Giả thiết có một luồng gió mạnh thổi ngược từ phía trước tới, người lái thuyền thuận thế lần lượt điều chỉnh mũi thuyền và mặt buồm

đến hai hướng khác nhau B và P để hứng đón luồng gió ngược này. Gió thổi lên mặt buồm, lực gió W phân tích thành hai lực thành phần thẳng góc nhau là P' và R', trong đó lực thành phần P' thổi lướt lên mặt buồm, không gây ra ảnh hưởng đối với thuyền buồm, lực thành phần R' kia tác động thẳng góc lên mặt buồm. Áp lực chính R' này lại có thể phân tích thành hai lực thành phần A và B thẳng góc nhau và A vừa đúng thẳng góc với thân thuyền. Lực này đẩy thuyền theo hướng nằm ngang.

Do trên hướng nằm ngang, lực cản của nước đối với thuyền rất lớn, nên lực A đẩy thuyền đi ngang cùng với lực cản của nước đối với thuyền triệt tiêu lẫn nhau. Lực thành phần B của R' theo hướng dọc của thuyền. Đó chính là lực cấu thành động lực đẩy thuyền đi tới. Gộp các điều nói trên, khi người lái điều chỉnh thuyền và buồm đúng đến chỗ cần thiết, dưới tác động liên hợp của gió ngược và lực cản, thuyền buồm lại nhận được động lực đi tới. Khi ấy, tuy là thuyền đi tới, song do mũi thuyền nghiêng lệch đi một góc độ, nên nó lệch khỏi hướng đi. Chẳng có gì phải lo về điều đó cả. Đợi cho thuyền chạy được một quãng đường, lại quay mũi thuyền và cánh buồm hướng về phía khác để hứng đón gió ngược thì vẫn có thể nhận được động lực đi tới từ trong gió ngược như cũ. Vì vậy, chúng ta trông thấy các thuyền buồm đều là quành qua quành lại theo hình chữ S và đi tới trong điều kiện ngược gió.

Khi thuyền buồm chạy trong gió ngược, làm thế nào để điều chỉnh thuyền và buồm đến vị trí tốt nhất, nhằm nhận được động lực lớn nhất từ trong gió ngược nhỉ? Thực nghiệm đã chỉ rõ: nếu điều chỉnh mặt buồm đến đường chia đều của góc kẹp giữa gió và thân thuyền thì thuyền buồm có thể nhận được động lực lớn nhất. Song muốn điều chỉnh được như vậy không phải là điều dễ làm. Cái đó phải hoàn toàn dựa vào kinh nghiệm đi thuyền nhiều năm của người lái. Đúng là: đi thuyền ngược gió, không tiến thì lùi.

Từ khóa: *Ngược gió; Tổng hợp lực và phân tích lực; Lực thành phần.*

35. Vì sao diều có thể bay lên trời xanh?

Trong những lúc gió êm trời đẹp, rất nhiều người đều thích đến ngoại ô hoặc công viên để thả diều. Diều có màu sắc rực rỡ, đủ kiểu đủ dạng bay lượn trên trời xanh, con người và thiên nhiên hoà làm một. Điều đó đối với người thả diều và ngắm diều đều là một loại hưởng thụ đẹp.

Thế thì vì sao diều có thể bay lên trời xanh nhỉ? Nếu bạn chú ý quan sát thì sẽ phát hiện, diều bao giờ cũng đón gió mà bay, và "thân mình" của diều bao giờ cũng nghiêng xuống. Đó là điều mấu chốt làm cho diều có thể bay lên trời cao. Trước hết, diều bao giờ cũng hứng gió mà bay. Gió thổi lên diều sẽ sinh ra một áp suất đối với diều, và áp suất đó thẳng góc với mặt diều. Do mặt diều nghiêng xuống dưới, nên gió thổi tới có áp suất nghiêng lên trên đối với nó. Trọng lượng của diều rất nhẹ, áp suất hướng lên trên của không khí đủ để đưa diều lên trời xanh. Khi gió rất nhỏ, người thả diều thường kéo dây diều chạy nhanh đón gió, hoặc đứng tại chỗ không ngừng giật giật dây diều, lợi dụng sự ghì dây để điều chỉnh độ góc nghiêng xuống dưới của mặt diều. Đó đều nhằm tham gia áp suất hướng lên trên của không khí đối với diều, làm cho diều bay càng cao.

Diều có cái lớn, cái bé, hình dạng cũng đủ kiểu đủ loại. Bên dưới của nó thường còn đính thêm một ít tua hoặc bông giấy làm thành cái đuôi. Nhìn từ góc độ vật lí học, đó là để làm cho trọng tâm của diều chuyển xuống dưới, có thể nâng cao độ thăng bằng của diều, làm cho nó bay càng ổn định thêm.

Từ khóa: *Diều; Áp suất; Trọng tâm; Thăng bằng.*

36. Vì sao ống khói có thể thải khói ra?

Ống khói là một bộ phận cấu thành quan trọng của các toà kiến trúc. Lịch sử của nó có nguồn gốc từ xa xưa. Vào thế kỉ XI, việc quốc vương Olaf đệ tam nước Na Uy cho xây lò sưởi gắn vào tường có ống khói ở một góc của hoàng cung được coi như một sự kiện lớn và được ghi chép lại. Trong một tu viện miền Tây nước Pháp, đến nay vẫn có thể nhìn thấy 20 cái ống khói hình nhọn thẳng đứng trên nóc nhà bếp chĩa lên trời, hài hoà thống nhất với kiến trúc giáo đường kiểu La Mã cổ xưa. Đó là những ống khói cổ nhất trên thế giới còn lại đến ngày nay.

Chúng ta biết rằng, ống khói được dùng để thải khói ra. Các lò sưởi tường, bếp lò có ống khói thì khi đốt than, đốt củi, khói nhanh chóng bị đẩy ra khỏi nhà, tránh cho người khỏi nỗi khổ sặc sụa vì khói đặc xông vào mũi.

Nguyên lí thải khói của ống khói chẳng có gì phức tạp. Khi đốt lò, không khí trong lò bị nóng giãn nở, mật độ không khí nhỏ đi, liền từ từ bốc lên chui vào ống khói, rồi theo đó mà đi tiếp. Không khí nóng vừa rời đi, không khí trong lò trở nên loãng ra. Thế là không khí bên ngoài lò ùa vào, ùn ùn không ngớt bổ sung đến. Oxi đến làm cho lửa trong lò cháy càng đượm. Cho nên ngoài việc thải khói ra, ống khói còn có chức năng trợ cháy nữa. Lửa hừng hực trong lò làm cho không khí liên tục nóng lên, thúc ép không khí nóng ban đầu tiếp tục đi lên. Khi không khí nóng bị đẩy ra khỏi miệng ống khói rồi, do nó nhẹ hơn rất nhiều so với không khí lạnh xung quanh, nên bị thổi tản ra rất nhanh. Vậy là trong đường ống cấu thành bởi lò và ống khói, hình thành một luồng không khí. Do không khí lạnh không ngừng giãn nở vì nhiệt và không khí nóng không ngừng đi lên mà khói và các loại khí thải bị đẩy ra ngoài.

Nói chung, ống khói càng cao, hiệu quả thông gió càng tốt. Vì trong ống khói tương đối cao thì chất khí có đủ thời gian để khuếch tán, từ đó làm cho mật độ không khí nóng và không khí lạnh càng khác biệt lớn. Theo đà tăng lên của hiệu số áp suất giữa không khí lạnh và nóng, không khí lạnh chui vào trong lò, không khí nóng tuôn ra khỏi miệng ống khói càng thêm trôi chảy, thông suốt.

Tuy nhiên, không phải trong trường hợp nào ống khói càng cao càng tốt. Dòng khí vận hành càng nhanh, nhiệt lượng mang theo cũng nhiều lên, thậm chí vì nhiệt độ hạ xuống quá nhiều khiến cho lò bị tắt ngấm. Vì vậy, khi thiết kế ống khói, phải căn cứ vào tình hình thực tế, thông qua sự tính toán khoa học thì mới đạt hiệu quả cao.

Từ khóa: *Ống khói; Giãn nở; Sự lưu thông của không khí.*

37. Vì sao nước ga có thể sủi bọt?

Mùa hè, khi bạn nhễ nhại mồ hôi từ bên ngoài trở về nhà, được uống một cốc đồ uống chứa gaz mát lạnh, thì thật là dễ chịu vô cùng. Trong nước gaz có hoà tan cacbon đioxit. Khi rót nước gaz vào trong cốc, trong nước gaz có sủi bọt lên. Đó là nguyên nhân gì vậy?

Thật ra, cái đó có liên quan với cacbon đioxit hoà tan trong đồ uống. Khi điều chế nước gaz, người ta dùng áp suất đủ lớn, buộc cacbon đioxit hoà tan vào đồ uống. Sau đó đóng vào chai, đậy nắp chai bịt kín lại. Khi đem nước gaz ra dùng, nắp vừa mới bật lên, áp suất bên ngoài nhỏ hơn rất nhiều so với áp suất vốn có trong chai, cacbon đioxit bị ép buộc phải hoà tan trong đồ uống mất đi sự gò ép của áp suất, trong phút chốc bay lên, bốc thẳng ra ngoài. Vì vậy, chúng ta nhìn thấy bọt không ngừng sủi lên trong nước gaz, lại còn phát ra tiếng xì xì nữa.

Mùa hè, người ta đặc biệt thích uống nước gaz, chính là vì trong nước gaz chứa nhiều cacbon đioxit. Khi cacbon đioxit được giải thoát ra, nó có thể mang theo nhiệt lượng trong thân thể, làm cho chúng ta chợt cảm thấy mát mẻ, sảng khoái.

Từ khóa: *Đồ uống chứa cacbonic; Nước gaz; Cacbon đioxit hoà tan; Áp suất.*

38. Vì sao trong ống chứa nước máy có lúc lại phát ra tiếng kêu òng ọc?

Khi bạn dùng nước máy, nếu đột ngột vặn kín vòi, có lúc sẽ nghe tiếng kêu ồng ọc phát ra trong ống nước. Rốt cuộc tiếng kêu này là cái gì nhỉ?

Chúng ta biết rằng, nước máy được đưa từ nhà máy nước đến các gia đình, các hộ sử dụng thông qua tăng áp (hoặc tháp nước). Do nước rất khó bị nén, nước sau khi qua tăng áp chảy trong ống nước có một lực xung kích rất lớn. Áp suất nước càng lớn, lực xung kích cũng càng lớn. Khi bạn đột ngột vặn kín vòi lại, dòng nước đang chảy sẽ vì đập vào van trong vòi mà chịu phải phản lực của van, làm cho dòng nước chảy ngược lại, đồng thời sinh ra vùng chân không cục bộ gần cửa van. Do áp suất của vùng này nhỏ hơn rất nhiều so với áp suất nước trong ống nước lại chảy trở lại. Vậy là dòng nước trong ống đập qua đập lại. Nếu sự va đập quá mạnh, bản thân ống nước lại không thể gắn chặt vào tường, liền làm cho ống nước xảy ra chấn động phát ra tiếng ồng ọc. Khu vực có áp suất nước càng cao, khả năng xảy ra tình hình như vậy càng lớn.

Để tránh cho ống nước bị chấn động, phát ra tiếng ồng ọc, thì khi lắp đặt ống nước, nhất thiết phải gắn ống nước thật chặt vào tường. Nếu như khi bạn dùng nước máy mà gặp phải tình hình này thì hãy mở vòi trở lại, rồi sau đó mới từ từ vặn kín vòi.

Từ khóa: *Nước máy; Chấn động; Áp suất nước.*

39. Gió lầu cao là gì?

Khi dạo chơi bên cạnh một toà lầu cao gác rộng nhô từ mặt đất lên, bạn thường cảm thấy có từng cơn từng cơn gió bỗng nhiên ập đến. Cường độ gió này không nhỏ, phương hướng đoán không chắc, phần lớn là chuyển động xuôi theo mặt bên và mặt sau của toà kiến trúc. Người ta thường gọi đó là gió lầu cao.

Thế thì nguyên nhân nào lại sinh ra loại gió lầu cao kì lạ này? Để trình bày rõ vấn đề này, chúng ta hãy làm một thí nghiệm nho nhỏ. Tay phải cầm một điếu thuốc lá đang cháy, tay trái giữ một chiếc đũa trên đầu có gắn một bao diêm rỗng. Khi bạn thổi hơi vào bao diêm, có thể nhìn thấy làn khói thuốc lá đang ngoằn ngoèo bay lên bị mặt sau của bao diêm hút lại. Bạn có biết vì sao không? Trên thực tế, đó chính là nguyên nhân hình thành gió lầu cao đấy!

Hoá ra là, khi không khí đang chuyển động, gặp phải sự cản trở chính diện của lầu cao, thì sinh ra một lực cản đối với dòng không khí, làm cho dòng không khí xảy ra biến đổi: tức là ở phía mặt trước của toà lầu, áp suất của dòng không khí tăng lên; còn ở mặt sau của toà lầu, áp suất của dòng không khí lại giảm thấp rất nhiều, từ đó sinh ra nhiều dòng xoáy không quy tắc.Vậy là, xung quanh toà kiến trúc, không khí hình thành lên sự chênh lệch áp suất trước mặt mạnh, sau lưng yếu, do đó mà sinh ra một luồng gió lầu cao thổi dọc theo tường. Cố nhiên dòng không khí áp suất cao ở nơi khác cũng sẽ chuyển động về phía mặt sau của toà lầu cao, cho nên, hướng của gió lầu cao luôn biến đổi, hết sức phức tạp.

Trong thí nghiệm kể trên, sau khi bạn thổi hơi vào bao diêm, áp suất không khí ở mặt sau bao diêm giảm thấp, vì vậy mà khói bị hút về phía đó.

Còn về quần thể kiến trúc của nhiều nhà cao tầng ken vào nhau, giữa toà nhà này và toà nhà khác tạo thành vô số các đường qua lại hẹp, phân bố vô quy tắc. Tốc độ dòng không khí trong những đường qua lại đó rất lớn. Loại chuyển động mạnh mẽ này của dòng không khí làm cho gió lầu cao càng thổi càng mạnh thêm.

Gió lầu cao chẳng những ảnh hưởng tới công tác và sinh hoạt bình thường của con người, mà còn có khả năng nguy hại đến bản thân toà kiến trúc. Theo đà tăng vọt của nhân khẩu thành thị, trong tình hình mật độ tập trung các toà lầu cao thành phố tăng lên thì việc giảm nhỏ ảnh

hưởng của gió lầu cao đã trở thành một trong những vấn đề quan trọng của thiết kế kiến trúc.

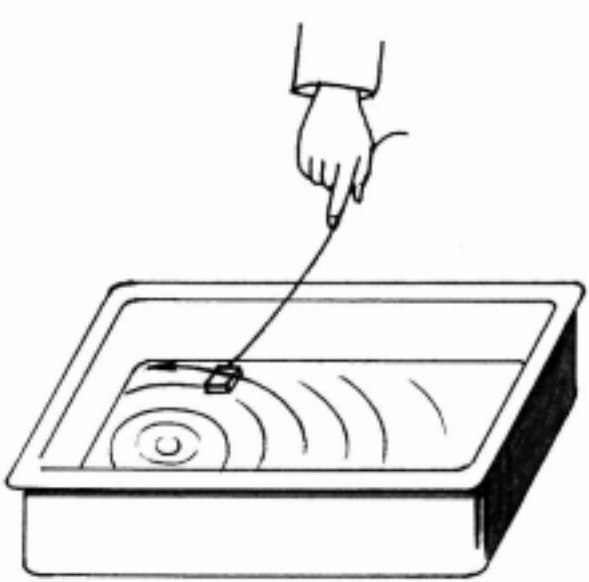
Thực tiễn chỉ rõ, nếu xây các cao ốc thành một cụm kiến trúc từng toà, từng toà như kiểu bao diêm, tuy giá thành có thấp xuống, hiệu suất sử dụng cao, nhưng nhìn từ quan điểm phòng tránh ảnh hưởng của gió lầu cao thì không thích hợp lắm. Vì vậy, muốn làm yếu ảnh hưởng của gió lầu cao, bố cục của quy hoạch tổng thể cụm cao ốc có tầm quan trọng đáng kể. Cao ốc Kim Mậu nằm trong khu khai thác dịch vụ tiền tệ Lục Gia Chuỷ, thành phố Thượng Hải, cao 420,5 m, tới 88 tầng, là cao ốc đứng thứ ba trên thế giới hiện nay. Nó là một kiệt tác mang phong cách kiến trúc hậu hiện đại. Kiến trúc sư đã khéo léo kết hợp một cách hữu cơ phong cách kiến trúc truyền thống của Trung Quốc với trào lưu kiến trúc hiện đại của thế giới, mặt cao ốc hình răng cưa làm cho gió lầu cao bị chia dòng rất tốt.

Ngày nay, tạo hình và phong cách kiến trúc cao ốc ở thành phố lớn của các nước trên thế giới là muôn màu muôn vẻ, có cao ốc xây theo hình tháp nhọn càng lên càng nhỏ lại, có cái xây nóc theo hình dốc nghiêng về một phía, không đối xứng, có cái bố trí cụm cao ốc thành dạng nhấp nhô trồi sụt. Kiểu tạo hình lạ mắt này có thể nói là có sự độc đáo về mặt kiến trúc, lại còn có thể làm yếu ảnh hưởng của gió lầu cao rất nhiều.

Từ khóa: *Gió lầu cao; Sự chuyển động của không khí; Dòng xoáy; Kiến trúc cao ốc.*

40. Vì sao dòng nước chỗ lỗ xả của bể nước bao giờ cũng xoáy theo một hướng?

Chúng ta hãy quan sát một hiện tượng kì lạ: khi xả bể nước, xung quanh lỗ xả của bể, nước bao giờ cũng xoáy ngược chiều kim đồng hồ. Cho dù có dùng tay làm cho nước xoáy theo chiều kim đồng hồ một chập thì dòng nước sẽ càng xoáy càng chậm, một lúc sau nó lại xoáy ngược chiều kim đồng hồ như cũ.



Vì nguyên nhân gì vậy nhỉ? Thực ra đó là do Trái Đất tự quay gây ra đấy thôi. Chúng ta biết rằng, Trái Đất luôn tự quay không ngừng. Nó tự quay một vòng mất 24 giờ. Qua tính toán rút ra được: tại bất kì điểm nào trên xích đạo, tốc độ quay từ Tây sang Đông là 0,46 m/s, còn tốc độ quay tại Bắc Kinh là 0,35 m/s. Vì vậy, vật thể ở Bán cầu Bắc, vị trí càng gần phía Bắc thì tốc độ quay theo Trái Đất càng nhỏ. Giả dụ có một dòng nước chảy từ Bắc về Nam, do tốc độ quay từ Tây sang Đông ban đầu tương đối nhỏ, nó sẽ lệch về Tây; còn nếu chảy từ Nam đến Bắc, tốc độ quay từ Tây sang Đông lớn, nó sẽ vì quán tính mà duy trì tốc độ tương đối nhanh ban đầu và lệch về Đông.

Thực ra, nước ở xung quanh lỗ xả của bể nước là từ bốn phương tám hướng ùa lại, nước từ Bắc chảy về Nam thì lệch Tây, từ Nam chảy đến Bắc thì lệch Đông, cuối cùng nước liền xoáy ngược chiều kim đồng hồ. Thử nghĩ xem, những người sống ở Bán cầu Nam sẽ nhìn thấy cái gì? Kết quả quan sát của họ ngược với chúng ta, nước ở xung quanh lỗ xả của bể nước bao giờ cũng xoáy theo chiều kim đồng hồ.

Hiện tượng này đã được nhà vật lí người Pháp Coriolis chú ý đến trước tiên, và tiến hành nghiên cứu toàn diện cả về thực nghiệm lẫn lí thuyết. Người đời sau gọi loại lực hình thành xoáy này là lực Coriolis.

Lực Coriolis có ảnh hưởng nhất định đối với sinh hoạt của loài người. Ở Bán cầu Bắc, bờ bên phải của sông ngòi bị xói mòn tương đối lớn, chính là do lực Coriolis đẩy dòng sông chảy theo hướng ngang. Cũng như vậy, khi tàu hoả chạy dọc theo hướng Nam Bắc, bao giờ cũng là đường ray bên phải bị đập vào lớn hơn. Lực Coriolis còn ảnh hưởng tới chuyển động của không khí trên bề mặt Trái Đất. Dưới tác động của lực Coriolis, trong khí quyển sẽ sinh ra những dòng khí xoáy có năng lượng lớn lao; vòi rồng là một trong những loại đó.

Từ khóa: *Lực Coriolis; Xoáy; Sự tự quay của Trái Đất.*

41. Vì sao ném viên đá xuống nước, mặt nước lại có gợn sóng từng vòng từng vòng?

Bạn đến bên bờ ao, ném viên đá xuống nước. Mặt nước đang phẳng như gương, lập tức xuất hiện gợn sóng từng vòng từng vòng, từ chỗ viên đá rơi xuống khuếch tán ra bốn phía. Nói ra thật là kì lạ, những gợn sóng đó không chen lẫn xô đẩy nhau mà rất trật tự rời xa điểm viên đá chìm xuống nước.

Vì sao chúng "giữ kỉ luật" đến thế? Có ai đó đang chỉ huy chúng chăng?

Đó là do tính chất vật lí đặc thù của nước quyết định.

Thông thường, trên mặt nước hình như có một lớp màng mỏng có tính đàn hồi, chấn động lên xuống ở chỗ nào đó liền kéo mặt nước ở gần kề cũng chấn động theo. "Mặt nước gần kề" đó liền kéo "mặt nước gần kề kế tiếp", cứ như vậy mà lần lượt xảy ra. Kết cục sinh ra các gợn sóng nước vòng này bám sát vòng kia một cách có quy luật, lan truyền một mạch ra xa.

Mỗi một phân tử nước trong sóng nước đều không ngừng chấn động nhấp nhô lên xuống. Giả dụ có thể dùng dao rạch ngang mặt nước để xem xét mặt cắt dọc của nó, thế thì bạn sẽ phát hiện, đó là một đường cong hình sin có quy luật. Điều đó chứng tỏ sóng nước đích thực là một loại sóng.

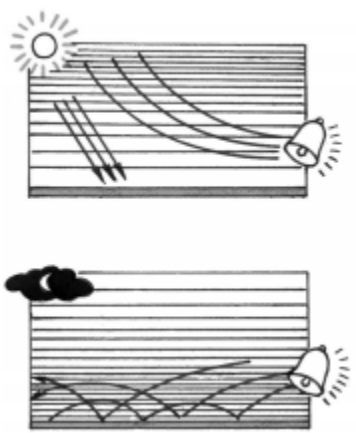
Sóng nước là một loại sóng cơ học, là sóng mà mắt thường có thể nhìn thấy được. Trong thiên nhiên còn có sóng không nhìn thấy đủ kiểu đủ dạng, như: sóng âm, sóng siêu âm, sóng ánh sáng, sóng vô tuyến v.v. Chúng đều là "người một nhà" của sóng đấy mà!

Từ khóa: *Sóng cơ học; Sóng nước.*

42. Vì sao vào ban đêm và sáng sớm, nghe rõ tiếng chuông hơn ban ngày?

Trong nhiều thành phố lớn đều có những chiếc đồng hồ báo giờ đồ sộ vươn cao lên, tiếng chuông du dương báo thời gian chuẩn xác cho mọi người ở xung quanh.

Nếu bạn là người hay để ý thì sẽ cảm thấy: ban đêm và sáng sớm, tiếng chuông nghe rất rõ; còn ban ngày, tiếng chuông chỉ thoang thoảng, thậm chí có lúc không nghe thấy gì cả. Có thể có người sẽ nói: đó là vì môi trường ban đêm và sáng sớm yên tĩnh, còn ban ngày thì âm thanh hỗn tạp, ồn ào.



Cách giải thích như vậy chỉ đúng một phần, không được trọn vẹn. Còn một nguyên nhân quan trọng khác là âm thanh có khả năng "rẽ ngoặt".

Âm thanh dựa vào không khí để lan truyền. Trong không khí nhiệt độ đồng đều, nó truyền thẳng tắp về phía trước; một khi gặp phải nhiệt độ không khí chỗ cao chỗ thấp, nó cố sức chọn nơi có nhiệt độ thấp mà truyền. Thế là âm thanh liền "rẽ ngoặt" ngay.

Ban ngày, Mặt Trời hun nóng mặt đất lên, không khí ở gần mặt đất có nhiệt độ cao hơn ở trên không rất nhiều. Tiếng chuông sau khi phát ra, truyền đi chưa được bao xa liền ngoặt lên trên cao, nơi có nhiệt độ tương đối thấp. Vì vậy, trên mặt đất, ở ngoài một khoảng cách nhất định, tiếng chuông nghe không được rõ, xa chút nữa thì không nghe thấy tiếng chuông. Ban đêm và sáng sớm, tình trạng nóng lạnh của không khí xảy ra ngược lại: nhiệt độ không khí gần mặt đất thấp hơn ở trên cao. Tiếng chuông sau khi phát ra liền thuận theo mặt đất, nơi có nhiệt độ tương đối thấp mà truyền. Vì thế, người ở nơi rất xa cũng có thể nghe rõ được tiếng chuông. Xem ra, câu thơ "bán dạ chung thanh đáo khách thuyền" (nửa đêm nghe tiếng chuông vẳng đến thuyền khách) quả cũng là có căn cứ khoa học đấy chứ!

Loại tính chất này của âm thanh có thể tạo nên một số hiện tượng lí thú. Trong sa mạc nóng bức, nhiệt độ gần mặt đất tương đối cao. Nếu ở ngoài 50 ~ 60 m có người hú gọi to thì chỉ có thể thấy miệng người ấy mấp máy cử động, mà không nghe được âm thanh. Đó là vì sau khi tiếng hú phát ra, âm thanh liền ngoặt rất nhanh lên trên cao đi mất. Ngược lại, ở vùng băng tuyết mênh mông, nhiệt độ gần mặt đất thấp hơn ở trên không, âm thanh hoàn toàn lan truyền theo mặt đất; vì vậy, khi có người hú gọi ta, âm thanh có thể truyền đi rất xa, thậm chí ngoài 1000 ~ 2000 m cũng có thể nghe được. Có khi do nhiệt độ không khí gần mặt đất chợt cao, chợt thấp, âm thanh cũng theo đó mà ngoặt lên ngoặt xuống, thường

hay tạo thành một số khu vực tương đối gần không nghe được âm thanh, ở nơi xa hơn thì lại có thể nghe được. Tháng 6 năm 1815, trong chiến dịch Waterlo nổi tiếng, sau khi cuộc chiến bùng nổ quân đoàn "Cờ ru xi" đóng quân không xa chiến trường, cách đấy 25 km, mà không một ai nghe thấy tiếng súng lớn, vì vậy không thể kịp thời chạy đến chi viện cho Napoleon theo kế hoạch tác chiến. Vậy mà ở một nơi xa hơn, tiếng đại bác ùng oàng lại nghe rõ mồn một. Tính chất lan truyền của âm thanh lại ảnh hưởng đến chuyện thắng bại của một chiến dịch như thế đấy!

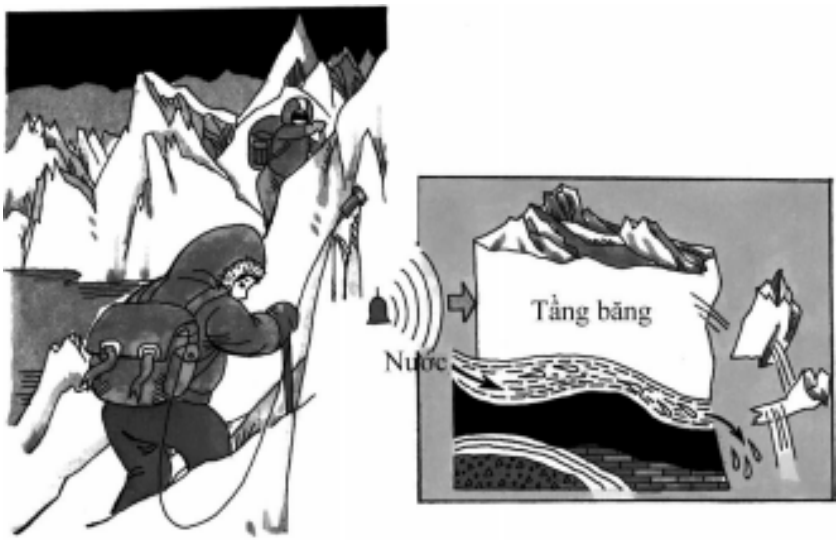
Từ khóa: *Âm thanh truyền lan.*

43. Vì sao vận động viên leo núi khi leo lên núi cao không được cất tiếng gọi to?

Leo núi là một môn vận động thể thao đầy tính thiết thực. Khi leo lên núi cao, vận động viên leo núi bao giờ cũng im lặng tiến bước, không được cất tiếng gọi to. Tại sao vậy nhỉ?

Trên núi cao quanh năm phủ đầy tuyết trắng phau, lại thường xuyên có tuyết rơi. Mỗi lần tuyết rơi, lớp tuyết tích tụ lại càng dày thêm một ít nữa. Tuyết đọng càng dày, áp lực mà lớp dưới phải chịu cũng càng lớn thêm. Tuyết của lớp dưới liền bị nén rắn chắc lại, biến thành khối băng của bông tuyết. Đồng thời, lớp tuyết không ngừng dày lên lại phủ lên núi như một tấm chăn bông, làm cho nhiệt lượng của lớp thấp không toả ra được. Vì vậy, nhiệt độ của lớp tuyết tích tụ dưới thấp thường thường cao hơn so với bề mặt tuyết đọng 10 – 20°C. Cộng thêm áp lực mà lớp tuyết dưới thấp phải chịu là tương đối lớn. Như vậy khả năng có một bộ phận tuyết băng ở lớp dưới hoá thành nước.

Phần thấp của lớp tuyết tích tụ trên núi cao có nước thì giống như bôi dầu nhờn lên lớp tuyết băng, làm cho lớp đó lúc nào cũng có thể trượt xuống. Nếu có một tảng đá lớn rơi xuống, hoặc giả ở đâu đó truyền đến một loại chấn động, đều có thể làm cho lớp tuyết tích tụ sụt lở xuống, vùi lấp tất cả mọi thứ nằm trên đường đi của nó. Đó là cảnh tuyết sạt lở rất đáng sợ.

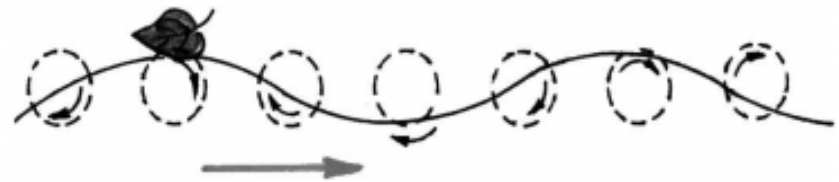


Khi con người cất tiếng hú gọi sẽ phát ra sóng âm thanh có nhiều loại tần số, truyền đến lớp tuyết tích tụ qua không khí, thường có khả năng gây nên sự chấn động của lớp tuyết đó. Nếu như có một loại tần số của tiếng hú gọi gần bằng hoặc bằng với tần số chấn động riêng của lớp tuyết tích tụ, thì sẽ hình thành cộng hưởng, làm cho lớp tuyết đó sinh ra chấn động dữ dội mà sụt lở xuống. Điều đó hết sức nguy hiểm đối với vận động viên leo núi. Vì vậy, "cấm cất cao tiếng hú gọi" là một điều cấm kị của đội leo núi.

Từ khóa: *Leo núi; Tuyết sạt lở; Cộng hưởng.*

44. Vì sao vật nổi trên mặt nước không trôi ra ngoài theo sóng nước?

Đứng cạnh bờ sông, chúng ta có thể trông thấy dòng nước mang các thứ bập bềnh trên mặt nước đi theo. Nhưng trong ao hồ, các gợn sóng nước từng vòng từng vòng lan truyền ra ngoài thì lại không thể mang theo một chiếc lá rụng nhỏ nhoi trên mặt nước cùng đi. Chiếc lá chỉ nhấp nhô lên xuống tại chỗ theo sóng nước. Đó là vì lẽ gì vậy?



Nguyên nhân rất đơn giản. Nước là do các phân tử cấu tạo nên. Chỗ có sóng truyền đến, mỗi phân tử nước đều bị buộc phải chuyển động. Đầu tiên, chúng trồi lên đến một độ cao nhất định thì chuyển sang tụt xuống. Trong quá trình tụt xuống, phân tử nước chuyển động về phía trước rồi lại về phía sau. Khi đã tụt xuống một độ cao nhất định, phân tử nước lại chuyển sang trồi lên. Trong quá trình trồi lên, phân tử nước chuyển động về phía sau rồi lại về phía trước, và trở về đến điểm xuất phát ban đầu. Cứ như thế, phân tử nước làm chuyển động vòng tròn trong mặt cắt thẳng đứng. Mới nhìn qua thì thấy, hình như nước đi theo sóng. Trên thực tế, phân tử nước chỉ là dao động tại chỗ. Vì vậy, khi sóng nước lan truyền ra ngoài, không thể nào mang những thứ nổi trên mặt nước cùng đi. Cái đó có chút gì giống với sóng lúa gây nên bởi gió thổi vào ruộng lúa. Thoạt nhìn thì tưởng như hạt lúa chạy theo sóng lúa, song thực ra chúng không có xê dịch vị trí, chỉ là dưới tác động của gió, bông lúa lần lượt "gật đầu cong lưng" mà thôi.

Từ khóa: *Dao động; Sóng nước.*

45. Vì sao một đội quân không thể rập đều bước chân đi qua cầu?

Trong lịch sử đã từng xảy ra hai sự kiện như sau. Sự kiện thứ nhất xảy ra khi Napoleon dẫn đầu quân đội Pháp xâm lược Tây Ban Nha. Có một đoàn quân lúc đi qua chiếc cầu treo bằng xích sắt, sĩ quan chỉ huy hô to khẩu lệnh:

"Một, hai, ba, bốn!"

Rập theo khẩu lệnh, các binh sĩ sải bước chân mạnh mẽ đều đặn đi lên cầu. Khi họ sắp đến gần bờ bên kia, bỗng vang lên một tiếng ầm dữ

dội, một đầu cầu sụp đổ xuống sông lớn, ném tất cả binh lính và sĩ quan xuống nước. Rất nhiều người bị chết chìm.

Một sự kiện nữa xảy ra ở Xanh Pêtecbua, nước Nga. Khi đoàn quân nhịp nhàng cất bước đi qua chiếc cầu lớn trên sông "Fontanka", sự kiện gẫy cầu chết người y hệt đã xảy ra.

Rốt cuộc nguyên nhân gì đã gây ra những sự kiện đó?

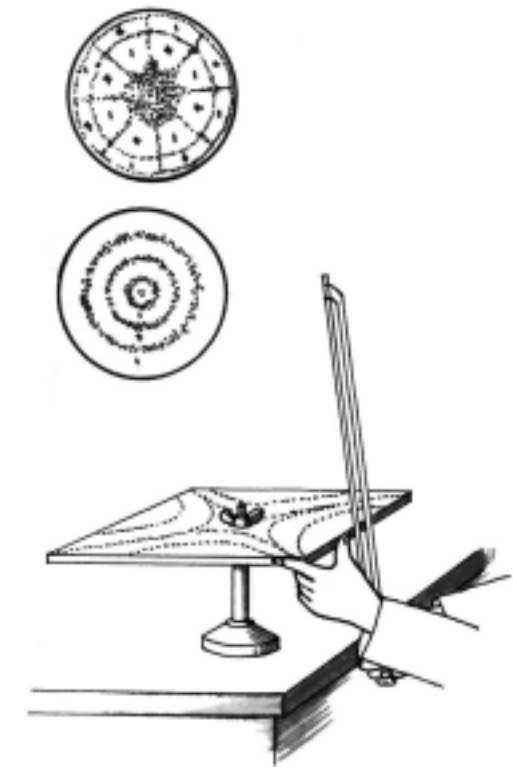
Đó là do cộng hưởng. Dầm cầu có tần số rung động riêng của nó. Khi một đoàn người đông đúc sải những bước chân đều đặn nhịp nhàng qua cầu, lực tác động có tính chu kì do bước chân sinh ra cũng có tần số nhất định. Nếu tần số của lực đó gần bằng (hoặc bằng với) tần số rung động riêng của cầu thì sẽ xảy ra cộng hưởng. Kết quả của cộng hưởng là rung động của cầu mỗi lúc một mạnh lên, sau cùng khi vượt quá sức chịu đựng của cầu thì nó bị gãy đổ.

Trong đời sống hàng ngày, chiếc cầu không chỉ để cho con người đi bộ qua lại, mà còn có các loại xe cộ sử dụng nữa. Lực tác động của ô tô sinh ra đối với cầu lớn hơn rất nhiều so với bước chân con người, song vì lực do ô tô sinh ra không có tính chu kì, vả lại trên cầu còn có xe cộ khác và người đi bộ, lực do chúng sinh ra cũng không có nhiệp điệu nhất định, vì vậy cái này cái kia có thể triệt tiêu một phần rung động, không có khả năng làm cho cầu sinh ra cộng hưởng, nên cũng không có gì nguy hiểm cả. Vì vậy, các nước trên thế giới đều có chung một điều quy định: khi đội quân qua cầu không được rập đều bước chân.

Trong cuộc sống, hiện tượng cộng hưởng thường hay xảy ra. Ví dụ: chơi đu quay phải điều chỉnh tần số thân mình thấp xuống và bật lên để chiếc đu sinh ra cộng hưởng. Có như vậy thì đu quay mới càng đu càng cao. Còn khi leo thang, phải lúc thì leo nhanh, lúc thì leo chậm. Làm như vậy để cho cái thang khỏi sinh ra cộng hưởng bởi bước chân của chúng ta. Nếu bị cộng hưởng, cái thang sẽ bị lắc lư rất mạnh.

Từ khóa: *Cầu; Cộng hưởng; Tần số rung động riêng.*

46. Vì sao cát có thể sắp xếp thành những đồ án đẹp đẽ?



Nhà khoa học Kran, người Đức, được tôn vinh là người cha của âm học cổ điển, có một thời rất say mê nghiên cứu nguyên lí phát âm của nhạc cụ dây. Để khám phá quy luật rung động của ván đàn viôlông, ông đã làm một loạt các thí nghiệm lí thú, từ tấm phẳng hình vuông đơn giản nhất trở đi. Lấy một tấm kim loại phẳng hình vuông, chốt chặt ở giữa lại và rắc đều một lớp cát mịn lên trên đó. Ông dùng ngón tay tì vào một điểm hoặc hai điểm ở một cạnh của tấm kim loại, còn tay kia dùng cái vĩ đã được thoa nhựa colophan cọ xát mạnh từ trên xuống dưới vào cạnh gần kề, làm cho tấm kim loại rung động. Mỗi lần cọ xát xong thì rời cái vĩ ra khỏi tấm kim loại ngay, rồi lại tiếp tục cọ xát cùng một phần của tấm ấy, cho đến khi nó phát ra tiếng kêu. Sau đó giảm nhẹ sự cọ xát để duy trì tiếng kêu của tấm kim loại. Khi ấy có thể quan sát thấy các hạt cát trên tấm kim loại phẳng nhảy nhót nhào lộn, dần dần nhóm lại, hình

thành nên hoa văn đẹp đẽ, gọi là đồ án Kran. Phần và số điểm của ngón tay tì vào tấm kim loại phẳng khác nhau, đồ án mà cát hình thành nên cũng khác nhau. Vả lại mỗi loại đồ án đều có mối liên hệ với một loại âm điệu riêng. Dùng tấm kim loại hình tròn, hình tam giác, hình năm cạnh làm thực nghiệm cũng có thể thu được các kết quả tương tự. Trên thực tế, đồ án Kran là bản vẽ hình tượng của sóng dừng. Những hạt cát trên tấm kim loại phẳng bao giờ cũng tụ tập tại mắt (nút) sóng không rung động. Những mắt sóng này do nhiều điểm nối thành đường sóng, cũng tức là đường gợn sóng trong đồ án.

Đối với tấm kim loại hình vuông hoặc hình tròn, hình dạng và vị trí của những đường gợn sóng này có thể dùng phương pháp toán học để tính một cách chính xác. Nhưng với các nhạc cụ như ván đàn viôlông, chiêng, chũm choẹ, chuông v.v. không còn là tấm kim loại phẳng hai chiều đơn giản nữa. Đặc tính âm nhạc của chúng chẳng những được quyết định bởi kích thước, hình dạng, mà còn liên quan tới nhiều yếu tố khác như: nguyên liệu, công nghệ gia công v.v., chỉ có thể xác định được qua thực nghiệm. Rõ ràng việc làm ra một chiếc viôlông chất lượng cao đòi hỏi phải có kĩ xảo cao siêu.

Từ xưa tới nay, người ta dùng tai để nghe âm thanh. Còn bây giờ âm thanh lại có thể biểu hiện rõ nhờ những hạt cát. Thật là kì diệu hết sức. Chả trách khi phơi bày đồ án phong phú nhiều vẻ trên tấm kim loại phẳng, Napoleon cao hứng phát biểu: "Tôi đã "trông thấy" âm thanh của nó rồi".

Từ khóa: *Sóng dừng; Đồ án.*

47. Vì sao khi kề tai gần miệng phích không đựng nước lại nghe thấy tiếng o o?

Bạn đã thể nghiệm điều này chưa? Khi kề tai gần miệng của các đồ đựng trống rỗng như phích nước, chai hoặc cốc v.v. sẽ nghe thấy tiếng o o. Vì duyên cớ gì vậy? Các đồ đựng không chứa gì đó không hề có nguồn phát âm thanh nào cả cơ mà!

Hiện tượng này trong âm học gọi là cộng hưởng âm thanh. Đó là hiện tượng cộng hưởng do sự rung động nguồn phát âm thanh gây nên. Ví dụ như, hai vật thể phát âm có tần số giống nhau, nếu vật này cách vật kia không xa, rồi chỉ để cho một trong hai vật đó phát âm, vật kia cũng có thể theo đó mà phát ra âm thanh. Đó là hiện tượng cộng hưởng.

Chúng ta có thể coi không khí trong những đồ đựng trống rỗng đó như cột không khí. Cột không khí cũng là một vật thể phát âm. Khi xung quanh đồ đựng trống rỗng có một âm thanh với tần số thích hợp, cột không khí sẽ sinh ra cộng hưởng âm thanh, và làm cho âm thanh đó tăng mạnh lên. Các nhà vật lí sau khi đi sâu nghiên cứu đã phát hiện: chỉ cần một âm thanh có bước sóng bằng 4 lần, hoặc 3/4, 5/4... độ dài của cột không khí truyền vào đồ đựng, có thể gây ra cộng hưởng âm thanh. Chiều cao bên trong của phích nước nóng thông thường vào khoảng 30 cm. Có thể tính ra, nếu có âm thanh với bước sóng 120 cm, hoặc 40 cm, 24 cm... truyền vào trong phích thì đều có khả năng gây ra cộng hưởng âm thanh.

Xung quanh chúng ta là một thế giới âm thanh, không giây phút nào thiếu vắng âm thanh đủ mọi bước sóng: tiếng của người và động vật, tiếng gió và nước chảy, tiếng máy và xe cộ... Ngay cả trong đêm khuya thanh vắng cũng có âm thanh các loại từ xa vẳng lại, chỉ có điều chúng tương đối yếu, chúng ta không dễ nghe thấy mà thôi. Trong số nhiều âm thanh đó, có loại có thể kích thích cho các thứ đồ đựng cộng hưởng. Âm thanh yếu sau khi đã gây cho cột không khí trong đồ đựng cộng hưởng sẽ được tăng mạnh lên. Nói chung thì bao giờ cũng có âm thanh nhiều loại bước sóng đồng thời sinh ra cộng hưởng trong đó. Đó chính là tiếng o o mà chúng ta nghe được khi kề tai vào gần miệng các đồ đựng trống rỗng như phích nước v.v. Cột không khí mà ngắn thì bước sóng của âm thanh gây ra cộng hưởng cũng ngắn. Vì vậy, tiếng o o phát ra từ một cái chai nhỏ sẽ lảnh lói hơn.

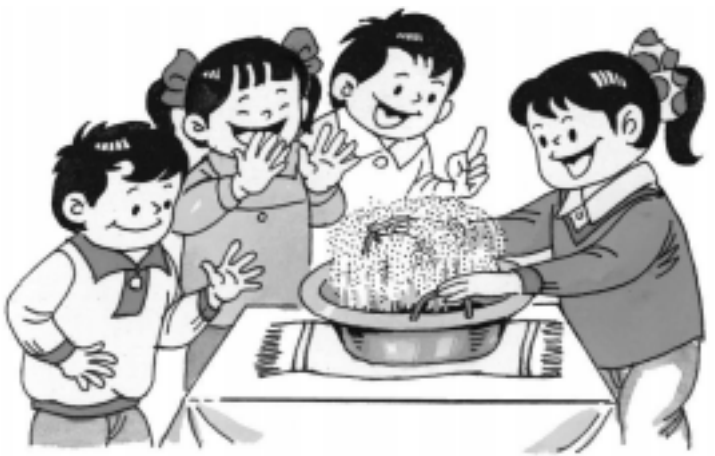
Nếu đồ đựng có chỗ bị nứt hỏng, làm cho tính hoàn chỉnh vốn có của cột không khí bị tổn hại, thì âm thanh cộng hưởng cũng sẽ bị thay đổi. Vì vậy, người ta thường thông qua việc nghe tiếng o o của cái phích rỗng để kiểm tra xem ruột phích có bị nứt hỏng hay không.

Từ khóa: *Cộng hưởng; Cộng hưởng âm thanh; Cột không khí.*

48. Vì sao cá đúc ở đáy chậu lại phun nước?

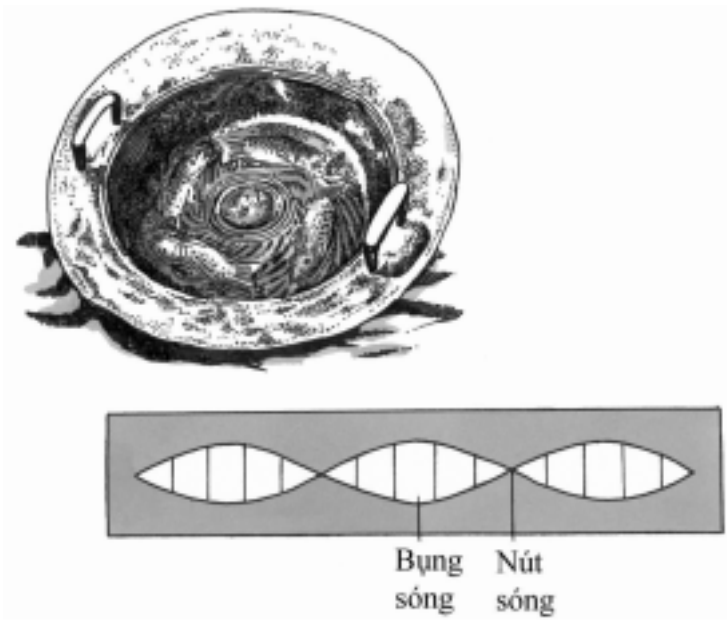
Thời cổ đại, ở Trung Quốc người ta hay dùng loại chậu thau có hai quai xách đối xứng trên vành chậu, và ở đáy có đúc hoa văn bốn con cá chép. Nó thường được dùng để chứa nước hoặc rửa các thứ. Khi chúng ta đổ đầy nước vào loại chậu này, rồi dùng hai tay miết lên hai quai xách, trong mồm của bốn con cá chép có thể phun ra những giọt nước. Độ cao phun ra có thể trên 50 cm. Loại chậu cổ này vì sao phun nước được nhỉ?

Thật ra, khi dùng hai tay miết lên quai chậu một cách chậm rãi mà có tiết tấu, trên thực tế đó là ta đã truyền năng lượng cho chậu cổ.



Khi tần số rung động do lực ma sát gây nên tiếp cận hoặc bằng với tần số riêng của vách chậu thì mặt chậu sinh ra cộng hưởng, biên độ sẽ lớn lên rất nhanh. Rung động của vách chậu gây nên rung động của nước, gây nên sóng nước trong nước, sóng nước này khi truyền tới trước gặp phải mặt vách của một bộ phận khác liền phản xạ lại. Thế là sóng tới và sóng phản xạ chồng lên nhau, hình thành nên sóng đứng. Trong sóng đứng, biên độ của các điểm không giống nhau, trong đó điểm có biên độ lớn nhất gọi là bụng sóng, điểm nhỏ nhất gọi là nút sóng. Một vật có hình dáng chậu tròn khi xảy ra cộng hưởng tần số thấp, có thể sinh ra bốn bụng sóng và bốn nút sóng; cũng có thể sinh ra sáu hoặc tám bụng sóng, nút sóng. Nhưng thông thường dùng tay miết là để đạt tới giá

trị tần số cộng hưởng tương đối thấp, cũng tức là sinh ra hình thái rung động có bốn bụng sóng và bốn nút sóng hợp thành. Ở chỗ bụng sóng, rung động của nước mạnh mẽ nhất, đến nỗi nhảy khỏi mặt nước, hình thành ra những giọt nước phun. Trong chậu cổ phun nước, người ta thường bố trí miệng của bốn con cá chép vào chỗ bụng sóng. Một khi tần số của quai chậu bị tay miết vào đạt tới tần số cộng hưởng đó, giọt nước sẽ phun ra ở chỗ bốn bụng sóng, nhìn vào trông giống như các hạt nước từ trong miệng cá chép phun ra vậy.

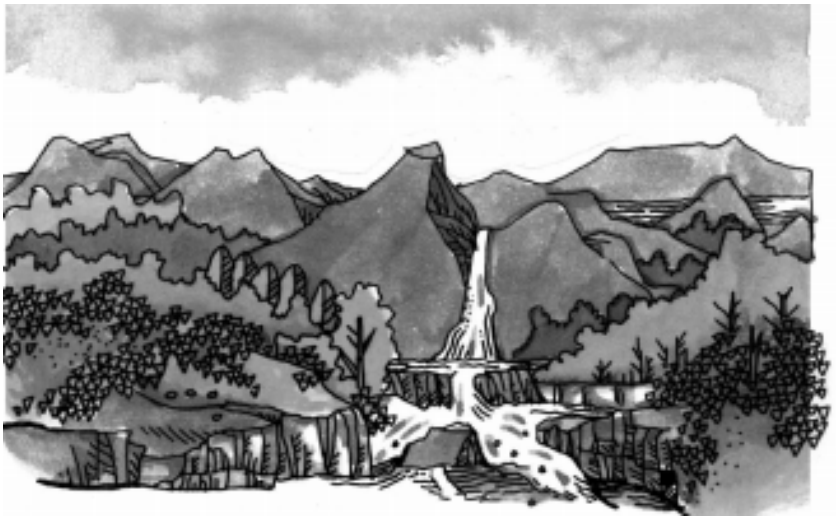


Việc thiết kế chậu cổ phun nước tinh xảo như vậy đã phản ánh tài trí thông minh của nhân dân lao động ngày xưa.

Từ khóa: *Chậu cổ; Sóng dừng; Cộng hưởng.*

49. Vì sao suối nhỏ lại kêu róc rách?

Các bạn nhỏ đều thích thổi bóng bay. Bóng thổi to quá, nó sẽ "bùm" một tiếng rồi vỡ ra. Vì sao bóng khi bị thổi vỡ lại có tiếng "bùm" nhỉ?



Âm thanh là do sự rung động của vật thể gây nên. Khi chất khí trong quả bóng nhồi nhét quá nhiều, áp suất rất lớn, chúng liền chọc thủng lớp màng cao su mỏng để phụt ra, chấn động rất mạnh, nên phát ra một tiếng "bùm".

Dòng suối nhỏ vì sao lại kêu róc rách mãi? Vấn đề này có vẻ như chẳng liên quan gì với chuyện chúng ta thổi bóng bay cả. Song phân tích kĩ thì nguyên lí lại là một. Nước suối từ trên cao chảy xuống sẽ cuốn lấy một phần không khí vào trong, hình thành nên nhiều bong bóng trong nước. Khi bong bóng bị vỡ sẽ phát ra tiếng kêu. Đồng thời, nước suối dội xuống sỏi đá hoặc chỗ lồi lõm cũng có thể làm cho không khí chấn động mà phát ra tiếng kêu. Ở những khe núi dốc đá, tiếng nước róc rách này còn vang vọng vào tai không dứt trong các lũng núi.

Từ khóa: *Chấn động; Âm thanh.*

50. Viên đạn và tiếng nổ cái nào chuyển động nhanh hơn?

Súng vừa bấm cò, viên đạn đã "vèo" một cái bay đi, đồng thời có tiếng nổ rất lớn phát ra. Khi viên đạn đang bay, nó không ngừng va đập

vào không khí, đồng thời kèm theo tiếng veo véo.

Có người nói, tốc độ viên đạn lúc ra khỏi nòng là 900 m/s, tốc độ lan truyền của âm thanh trong không khí nói chung là 340 m/s. Tốc độ viên đạn lớn hơn gấp đôi tốc độ âm thanh nên cố nhiên là viên đạn chuyển động nhanh hơn.

Có thật như vậy không? Chúng ta hãy xem lại một chút: trong quá trình bay, viên đạn không ngừng ma sát với không khí, tốc độ của nó sẽ ngày càng chậm lại, còn tốc độ của tiếng nổ trong không khí nói chung lại rất ít biến đổi. Vậy thì rốt cuộc cái nào chuyển động nhanh hơn?

Chúng ta hãy xem xem cuộc đua tài giữa viên đạn và tiếng nổ diễn ra như thế nào?

Ở giai đoạn đầu, khoảng cách từ chỗ viên đạn rời khỏi nòng súng đến 600 m, tốc độ bay trung bình của viên đạn vào khoảng 450 m/s. Viên đạn chuyển động nhanh hơn tiếng nổ rất nhiều, bỏ xa đối thủ. Trong khoảng cách này, nếu nghe thấy tiếng súng thì viên đạn sớm đã vượt qua bạn, bay về phía trước rồi.

Ở giai đoạn hai, trong khoảng cách từ 600 m đến 900 m, do lực cản của không khí làm cho tốc độ viên đạn chậm lại, viên đạn không chuyển động nhanh hơn tiếng nổ được nữa. Khi ấy tiếng nổ đã dần dà đuổi kịp, hai kẻ chạy đua hầu như vai kề vai tới vạch 900 m.

Ở giai đoạn ba, từ 900 m trở đi, viên đạn bay ngày càng chậm, tiếng nổ lấn lướt hơn và rồi vượt qua viên đạn. Đến vạch 1200 m, viên đạn sức cùng lực kiệt, còn tiếng nổ thì vẫn chuyển động xa đằng trước. Khi ấy, nếu bạn nghe thấy tiếng súng thì viên đạn còn chưa kịp đến trước mặt!

Kết quả là: viên đạn chỉ có thể giành được quán quân trong phạm vi 900 m, còn ngôi quán quân chung cuộc lại thuộc về tiếng nổ.

Từ khóa: *Tiếng nổ; Viên đạn.*

51. Vì sao tốc độ truyền của âm thanh trong nước lại nhanh hơn trong không khí?

Âm thanh là thứ nhìn không thấy, sờ cũng không thấy, vậy mà tai của chúng ta lại có thể nghe được nó. Âm thanh do rung động của vật thể gây ra. Khi vật thể xảy ra chấn động, nó sẽ truyền chấn động của mình cho không khí sát bên cạnh, làm cho các phân tử trong không khí cũng chấn động, rồi kéo không khí ở phía trước cũng chấn động theo. Cứ như vậy mà dần dần truyền đến tai người. Màng nhĩ trong tai người cũng theo đó mà chấn động và người nghe thấy âm thanh. Vì vậy không khí có thể truyền âm thanh. Trong chân không, âm thanh không có cách nào truyền đi được. Đứng trên Mặt Trăng, cho dù có người gào to trước mặt bạn thì bạn cũng không nghe thấy một chút xíu âm thanh nào, vì trên Mặt Trăng không có không khí.

Ngoài không khí có thể truyền âm thanh ra, nhiều thứ như chất lỏng, chất rắn v.v. đều có thể truyền âm thanh. Khi có người đi trên bờ sông, cá dưới sông vừa nghe thấy tiếng chân người liền lập tức ẩn trốn. Đó là do nước truyền âm thanh. Nước chẳng những có thể truyền âm thanh, mà tốc độ truyền của nó còn nhanh hơn không khí nhiều. Các nhà khoa học đã đo được, ở 0 °C, tốc độ truyền trong nước là 1450 m/s. Vì sao âm thanh truyền trong nước lại nhanh hơn trong không khí?

Nguyên nhân tốc độ truyền của âm thanh có quan hệ chặt chẽ với tính chất của môi trường. Trong quá trình truyền âm thanh, các phân tử của môi trường lần lượt dao động quanh vị trí cân bằng của nó. Khi một phân tử nào đó lệch khỏi vị trí cân bằng, các phân tử khác ở xung quanh liền lôi nó trở về vị trí cân bằng. Điều đó có nghĩa là, phân tử môi trường có năng lực chống lại sự lệch khỏi vị trí cân bằng. Không khí và nước đều là môi trường truyền âm thanh, phân tử môi trường khác nhau, khả năng chống lại cũng khác nhau. Môi trường có khả năng phản kháng lớn, khả năng truyền dao động cũng lớn, tốc độ truyền âm thanh sẽ nhanh. Khả năng chống lại của phân tử nước lớn hơn của không khí, cho nên tốc độ truyền âm thanh trong nước nhanh hơn trong không khí. Nguyên

tử sắt có năng lực chống lại còn lớn hơn của phân tử nước, cho nên tốc độ truyền âm thanh trong sắt thép lại càng lớn, đạt được 5000 m/s.

Từ khóa: *Tiếng nổ; Viên đạn.*

52. Vì sao đi bộ trong ngõ nhỏ ban đêm lại phát ra tiếng vọng?

Ban đêm, một người bước đi trong ngõ nhỏ, ngoài tiếng chân của mình ra, còn nghe thấy một loại tiếng "xào xạo" nữa, giống như có người bám theo vậy. Nó thường làm cho người đi đường hơi hốt hoảng, tinh thần căng thẳng lên.

Thực ra chỉ cần bạn hiểu được nguyên lí khoa học bên trong của sự việc thì không còn sợ thần thánh ma quái nữa. Người đi trên mặt đất sẽ phát ra tiếng chân bước. Tiếng này đập vào tường nhà của hai mặt ngõ nhỏ sẽ hình thành lên tiếng vọng như kiểu quả bóng da bị văng trở lại. Vào ban ngày, người qua kẻ lại, tiếng vọng bị thân thể của người qua lại hấp thu, hoặc bị tiếng ồn xung quanh che lấp, vì vậy chỉ có thể

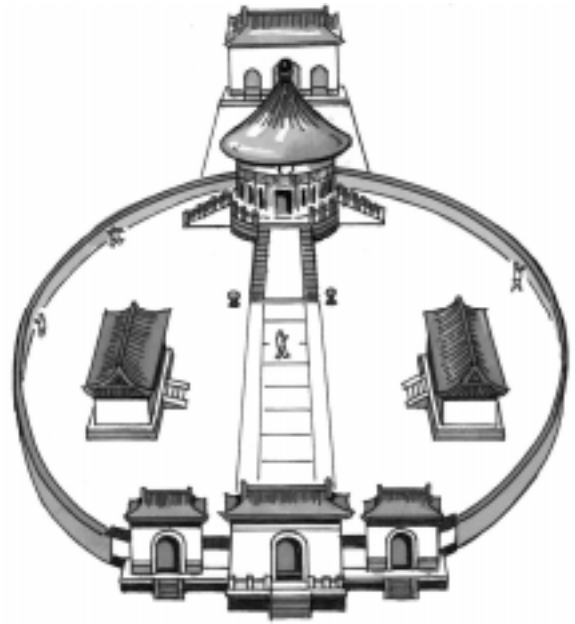
nghe thấy đơn thuần tiếng bước chân.

Vào lúc đêm khuya thanh vắng, tình hình lại khác đi. Khi ấy, người đi trong ngõ nhỏ, ngoài tiếng chân bước của mình ra, còn có thể nghe rõ được tiếng vọng phản xạ lại từ tường nhà của hai mặt ngõ nhỏ. Ngõ nhỏ rất hẹp, tiếng vọng của chân bước sau khi đập vào tường, còn có thể tiếp tục sinh ra phản xạ. Ngõ càng hẹp, số lần phản xạ cũng càng nhiều. Khi ấy, có thể nghe thấy một chuỗi tiếng vọng "xào xạo". Đó gọi là tiếng vọng rung động.

Trong đời sống chúng ta, bất kì hiện tượng và sự vật nào cũng đều chứa một nguyên lí khoa học nhất định. Chỉ cần ngày thường bạn để tâm quan sát, chịu khó động não suy nghĩ, thì sẽ học hỏi được càng nhiều tri thức khoa học ngay ở xung quanh bạn.

Từ khóa: *Tiếng vọng; Tiếng vọng rung động.*

53. Vì sao tường hồi âm có thể truyền âm thanh?

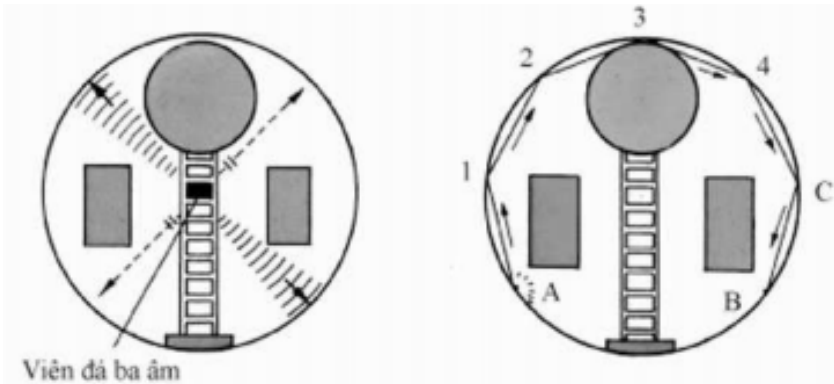


Thiên Đàn ở Bắc Kinh, chẳng những nổi tiếng thế giới vì nghệ thuật kiến trúc trang nghiêm hùng vĩ của nó, mà điều hấp dẫn du khách còn là ở đó có bức tường hồi âm và hòn đá ba âm hết sức kì lạ. Ai đã đến Thiên Đàn đều không ngớt lời trầm trồ kinh ngạc về hiện tượng truyền âm thanh kì diệu của nó.

Chúng ta biết rằng, khi nói chuyện hằng ngày, cách nhau năm, sáu mét là đã nghe không rõ rồi. Vậy mà đứng ở một phía tường bao của tường hồi âm Thiên Đàn cất tiếng nói khẽ, người ở cạnh bức tường phía đối diện bao giờ cũng có thể nghe rõ mồn một. Giữa họ với nhau xa cách tới hơn 50 m kia đấy! Lại còn chuyện kinh ngạc hơn: nếu đứng trên hòn đá ba âm ở trung tâm bức tường hồi âm vỗ tay một cái, bạn có thể nghe thấy liền một lúc hai ba tiếng vỗ tay. Vì sao lại có hiện tượng truyền âm thanh kì diệu này nhỉ?

Đó là nhờ sự giúp đỡ của hồi âm đấy! Viên đá ba âm vừa đúng nằm trên tâm đường tròn của bức tường bao quanh tường hồi âm, vì vậy âm thanh phát ra trên viên đá ba âm sẽ truyền đồng đều đến các bộ phận của tường bao và bị tường bao phản xạ trở lại cũng đều đi qua tâm đường tròn, cho nên đứng trên viên đá ba âm có thể nghe rất rõ tiếng

vọng lại. Tiếng vọng sau khi phản xạ đi qua tâm đường tròn, lại tiếp tục truyền đi theo bán kính đường tròn. Khi chúng đập vào tường bao đối diện lại bị phản xạ trở lại. Vì thế chúng ta liền nghe thấy tiếng vọng thứ hai, thứ ba.



Gạch xây tường hồi âm ở Thiên Đàn cứng chắc và trơn tru, là một vật phản xạ âm thanh rất tốt. Như đã trình bày trong hình vẽ: khi một người đứng nói tại điểm A ở một phía của tường bao, âm thanh sẽ theo tường bao truyền đến điểm 1, rồi từ điểm 1 phản xạ ra, men theo tường bao truyền đến điểm 2, lại lần lượt đến các vị trí điểm 3, điểm 4 v.v., sau cùng đến điểm B ở một phía kia của tường hồi âm. Do tường gạch hấp thu âm thanh rất ít, cho nên âm thanh không ngừng bị phản xạ trên tường bao, không giống như khi truyền trong không khí dễ bị tản ra, suy giảm.

Âm thanh phát ra từ điểm A, tuy đã truyền đi một đoạn đường rất dài, song khi đến điểm B vẫn nghe được rất rõ, có vẻ như âm thanh đó truyền từ điểm C ở gần bên tới vậy.

Từ khóa: *Viên đá ba âm;Tường hồi âm; Tiếng vọng*.

54. Vì sao trong không khí lại sinh ra sóng xung kích lớn?

Một chiếc máy bay siêu thanh (hay vượt âm) đang bay với tốc độ 1100 km/giờ ở độ cao thấp, cách mặt đất 60 m. Khi nó bay qua gần một

toà nhà cao tầng, bỗng nhiên toà nhà đó đổ sập xuống, giống như bị một thứ gì đập mạnh vào. Chuyện này xảy ra vào những năm 50 của thế kỉ XX, khi máy bay siêu âm thanh ra đời chưa bao lâu. Khi điều tra nguyên nhân của sự cố này, người ta phát hiện thủ phạm lại là một loại sóng truyền trong không khí.

Khi tàu chạy trên mặt nước sẽ gây nên sóng nước. Cũng như vậy, khi máy bay bay trong không khí cũng sẽ gây cho không khí chấn động và truyền đi tứ phía. Chúng ta gọi đó là sóng không khí. Tốc độ máy bay càng cao, sóng không khí sinh ra lại càng dữ dội. Đặc biệt là khi tốc độ của máy bay còn nhanh hơn cả tốc độ truyền âm thanh thì không khí ở phía trước máy bay, trong khoảng thời gian cực ngắn, đột ngột bị sóng không khí dồn nén, làm cho áp suất không khí trong khu vực này trở nên đặc biệt cao, mật độ và nhiệt độ cũng đặc biệt cao. Trạng thái chấn động của không khí trong khu vực này mang theo một năng lượng vô cùng to lớn và nhanh chóng truyền ra bốn phía từ gần đến xa, hình thành sóng không khí đặc biệt dữ dội. Kèm theo những tiếng nổ vang trời, sóng không khí dữ dội như một quả bom hạng nặng từ không trung xuống gần mặt đất, xô đổ đè sập những vật chướng ngại. Người ta gọi loại sóng không khí dữ dội này là sóng xung kích.

Do cường độ sóng xung kích dần dần suy yếu theo khoảng cách truyền đi nên ảnh hưởng đối với mặt đất của máy bay siêu thanh bay trên cao là rất nhỏ. Song, nếu máy bay bay thấp hoặc rất thấp với tốc độ siêu thanh thì mối nguy hại của sóng xung kích sinh ra là khó tránh khỏi. Nhẹ thì rung vỡ cửa kính, rung đổ ống khói; nặng thì có thể đánh sập từng mảng lớn nhà cửa, san phẳng tất cả.

Ngoài máy bay siêu thanh ra, những vật thể khác chuyển động với tốc độ cao trong không khí, như: ngọn roi dạy thú khi quật mạnh, đạn súng trường và đại bác vừa ra khỏi nòng, thậm chí thiên thạch đang rơi trên trời, đều có thể sinh ra sóng xung kích, chỉ có điều độ lớn của năng lượng sóng xung kích khác biệt rất lớn. Chẳng hạn, hố thiên thạch Wincaba thuộc tỉnh Quebec, Canađa, là do một thiên thạch có khối lượng 100 nghìn tấn, rơi với tốc độ cao, sóng xung kích của nó khi rơi đến đất đã phát nổ tạo thành. Hố đó sâu tới 435 m, đường kính rộng tới 3,5 km. Uy lực của sóng xung kích vượt quá vụ nổ của bom nguyên tử. Còn sóng xung kích do ngọn roi và viên đạn gây nên chỉ phát ra một tiếng nổ "đét" giòn giã hoặc một tràng veo veo mà thôi.

Từ khóa: *Máy bay siêu thanh; Sóng không khí; Sóng xung kích.*

55. Sóng siêu âm là gì?

Vào thế kỉ XIX, nhà khoa học Đức, Kran thông qua thực nghiệm đã phát hiện được: 20 nghìn hec là giới hạn trên của sóng âm thanh mà tai người có thể nghe được. Về sau, người ta gọi loại sóng âm thanh vượt quá 20 nghìn hec, tai người không thể nghe được là sóng siêu âm (hay đơn giản là siêu âm).

Sóng siêu âm có hai đặc tính rất quan trọng: một là tính định hướng của nó. Do tần số của sóng siêu âm rất cao, nên bước sóng rất ngắn, vì vậy nó có thể truyền theo đường thẳng như ánh sáng, mà không giống những sóng âm có bước sóng tương đối dài có thể đi vòng qua vật thể. Khi gặp phải vật chướng ngại, sóng siêu âm sẽ phản xạ lại. Thông qua việc thu nhận và phân tích sóng phản xạ có thể đo được hướng và khoảng cách của vật chướng ngại. Trong giới tự nhiên, con dơi chính là động vật dùng mồm phát ra sóng siêu âm, dùng tai thu nhận sóng phản xạ để nhận ra vật chướng ngại. Vì vậy, nó có thể tự do bay lượn trong hang động tối mò, lại còn có thể chộp bắt chuẩn xác những côn trùng nhỏ có cánh nữa!

Đặc tính thứ hai của sóng siêu âm là nó có thể truyền đến khoảng cách rất xa trong nước. Trong không khí, sóng siêu âm 30 nghìn hec truyền đi 24 m, cường độ suy giảm hơn một nửa; còn ở trong nước, nó truyền đi 44 km cường độ mới suy giảm một nửa, gấp 2000 lần khoảng cách truyền trong không khí. Do ánh sáng và các loại sóng điện từ khác truyền khó khăn trong nước, truyền chẳng được bao xa, nên sóng siêu âm đã trở thành công cụ số một trong việc thăm dò các vật thể dưới nước.

Trong thời kì Chiến tranh thế giới lần thứ nhất, tàu ngầm của Đức dựa vào biển cả mênh mông làm lá chắn, tới tấp tấn công các tàu tuần phòng của Anh và Pháp. Lúc bấy giờ, nhà khoa học Pháp Langevin, lòng dạ như lửa đốt, trải qua khổ công nghiên cứu, ông đã phát minh ra một loại máy gọi là sona. Nó do bộ phận phát sóng siêu âm và bộ phận thu sóng siêu âm hợp thành. Bộ phận phát chủ động phát ra sóng siêu âm, bộ phận thu thu nhận và đo đạc các loại hồi âm. Thông qua việc tính quãng thời gian giữa phát và thu tín hiệu để phát hiện các loại mục tiêu. Loại

sona chủ động tinh xảo không những có thể xác định vị trí, hình dạng của mục tiêu, mà còn có thể phân tích ra tính năng của tàu ngầm địch.

Trong thời kì hoà bình, kĩ thuật sona còn được dùng để thăm dò đàn cá, phát hiện đá ngầm, dẫn đường ra vào các cảng biển v.v. Dùng sona quét mặt bên hiện đại để khảo sát tình trạng đáy biển, nó có thể vẽ lại địa mạo đáy biển một cách rõ ràng lên giấy vẽ, cho ra "bản đồ địa mạo siêu âm" chính xác, sai số không quá 20 cm.

Cũng với nguyên lí ấy, việc đưa sóng siêu âm vào trong cơ thể người, sóng phản xạ sinh ra qua xử lí của thiết bị điện tử, trên màn hình sẽ hiện ra hình ảnh rõ nét, phản ánh đầy đủ chi tiết về kích thước, vị trí, mối quan hệ qua lại và tình trạng sinh lí của nội tạng cơ thể. Trong bệnh viện thường dùng sóng siêu âm loại B để kiểm tra gan, túi mật, tụy và các cơ quan nội tạng quan trọng như tử cung, hố chậu, buồng trứng v.v., kịp thời phát hiện các biến đổi bệnh lí như kết sỏi, cục u v.v. Dựa vào sóng siêu âm, các bác sĩ còn có thể tiến hành kiểm tra thai nhi trong bụng phụ nữ có mang.

Ngoài ra, còn ứng dụng nguyên lí kiểm tra đo đạc bằng sóng siêu âm trong các công trình, tức là lĩnh vực thăm dò khuyết tật bằng siêu âm. Chỉ cần phát một chùm sóng siêu âm lên các chi tiết máy, nếu trong đó có ẩn chứa vết nứt, chỗ rỗ, bọt khí v.v., sóng siêu âm liền sinh ra sóng phản xạ không bình thường, cho dù khuyết tật có nhỏ đến đâu cũng không thoát khỏi sự kiểm tra của nó. Sóng siêu âm đã trở thành "con mắt" sáng ngời của các kĩ sư.

Từ khóa: *Sóng siêu âm; Sona; Siêu âm B; Thăm dò khuyết tật bằng siêu âm.*

56. Vì sao sóng siêu âm có thể rửa sạch các linh kiện tinh vi?

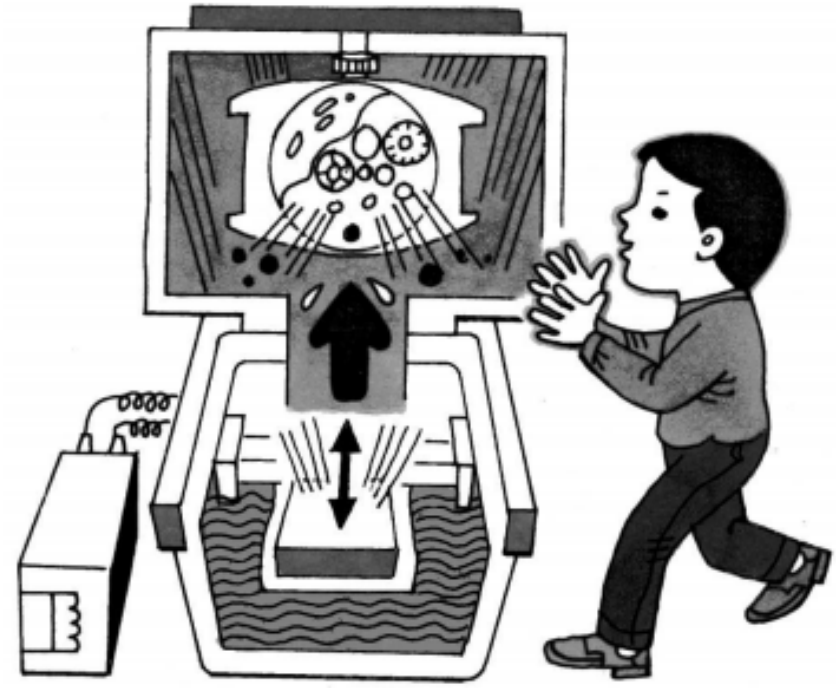
Theo đà phát triển của khoa học kĩ thuật, công việc rửa sạch các linh kiện tinh vi cũng ngày càng trở nên quan trọng. Đối với những linh kiện có hình dạng phức tạp, nhiều lỗ, nhiều rãnh như bánh răng, cổ chai

nhỏ, ống tiêm, vòng bi cỡ nhỏ, chi tiết đồng hồ v.v. mà dùng sức người để rửa sạch thì vừa mất thì giờ lại vừa tốn sức. Đối với một số linh kiện đặc biệt tinh vi như bánh răng trong hệ thống dẫn đường theo quán tính của tên lửa v.v. không cho phép để sót một chút vết bẩn nào. Nếu dùng nhân công giải quyết thì rất khó đạt được tiêu chuẩn làm sạch.

Nếu cần đến sự trợ giúp của sóng siêu âm thì vấn đề sẽ được giải quyết. Chỉ cần ngâm các linh kiện cần làm sạch vào trong bể chứa đầy dung dịch rửa (như nước xà phòng, xăng v.v.), sau đó cho sóng siêu âm vào dung dịch đó. Trong chốc lát, linh kiện sẽ được rửa sạch.

Vì sao sóng siêu âm có được năng lực đó?

Hoá ra là, dưới tác động của sóng siêu âm, dung dịch rửa lúc thì bị ép đặc lại, lúc thì bị kéo loãng ra. Khi bị kéo loãng ra, nó sẽ bị rách toác, sinh ra nhiều bọt rỗng nhỏ. Loại bọt nhỏ này trong chốc lát lại vỡ tan, đồng thời sinh ra sóng xung kích nhỏ, rất mạnh. Trong vật lí, hiện tượng này được gọi là hiện tượng tạo hốc chân không. Vì tần số sóng siêu âm rất cao, những bọt rỗng nhỏ này sinh ra rồi mất đi, mất đi rồi sinh ra hết sức nhanh chóng. Sóng xung kích mà chúng sinh ra giống như muôn ngàn "chiếc chổi nhỏ" vô hình, cọ chải nhanh và mạnh mọi xó xỉnh của linh kiện. Vì vậy, vết bẩn liền bị rửa sạch rất nhanh.



Ví dụ như việc rửa đồng hồ đeo tay, nếu làm theo cách thủ công thì phải tháo rời từng chi tiết, hiệu suất rất thấp. Nếu dùng sóng siêu âm để rửa thì chỉ cần ngâm toàn bộ phần máy vào trong xăng, cho sóng siêu âm đi qua, mấy phút sau đã rửa sạch rồi.

Sóng siêu âm còn có thể giúp chúng ta rửa sạch nhiều linh kiện tinh vi quan trọng như ống kính quang học, chi tiết máy đo, máy móc y tế, chân không điện và khí cụ bán dẫn, v.v.

Từ khóa: *Sóng siêu âm; Rửa sạch; Hiện tượng tạo hốc chân không; Sóng xung kích.*

57. Ai dự báo gió bão trên biển?

Một chiếc tàu thám hiểm đang chạy trên biển, các nhà khoa học đều đang khẩn trương làm việc. Người đang đo độ sâu của nước, người thì đo nhiệt độ nước... Một nhà khí tượng đưa quả bóng chứa hiđro gần vào tai nghe thử xem, lập tức ông ta khẩn cấp báo cho toàn đội thám hiểm: "gió bão trên biển sắp đến". Ngay trong đêm ấy, trên biển đã xảy ra gió bão dữ dội.

Một quả bóng chứa hiđro làm sao có thể dự báo gió bão trên biển? Chẳng nhẽ nó có phép lạ ư?

Thì ra, khi gió bão xảy ra trên mặt biển xa, xoáy không khí do gió mạnh trên cao sinh ra sẽ làm cho không khí dao động mãnh liệt. Loại dao động này có tần số không đến 20 Hz, tai người không nghe thấy. Loại sóng âm có tần số thấp hơn 20 Hz gọi là sóng hạ âm (hay hạ âm). Sóng

hạ âm cũng truyền đi với tốc độ âm thanh, có thể truyền rất xa. Vì vậy, tốc độ truyền của sóng hạ âm nhanh hơn nhiều so với gió bão. Còn quả bóng bơm đầy hiđro lại có thể xảy ra cộng hưởng với sóng hạ âm, sinh ra một loại dao động. Cường độ của loại dao động này có thể gây ra một loại sức ép đối với màng nhĩ của người đứng gần quả bóng chứa hiđro, làm cho màng nhĩ cảm thấy đau nhức. Gió bão trên biển càng tới gần, cảm giác này càng rõ rệt. Các nhà khí tượng căn cứ vào loại cảm giác đó mà phán đoán được gió bão sắp sửa đến.

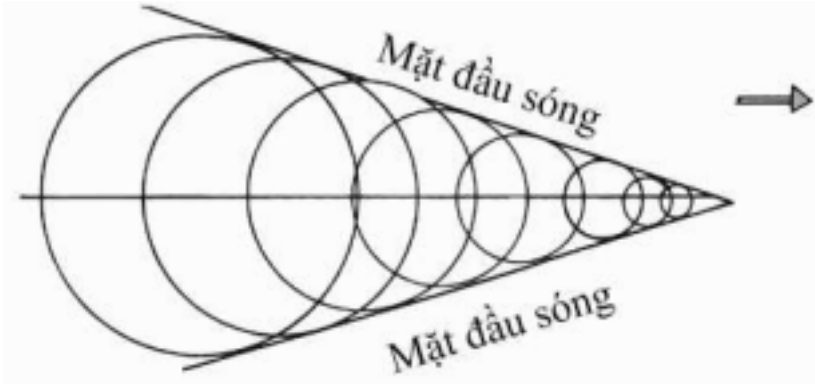
Hiện nay, người ta đã lợi dụng nguyên lí đó để chế tạo ra máy dự báo gió bão trên biển tự động ghi lại được.

Một số động vật biển cũng rất nhạy cảm với sóng hạ âm. Mỗi khi trông thấy tôm con gần bờ nhảy vọt ra xa bờ, cá và sứa vội vã rời mặt nước, lặn sâu xuống đáy biển, thì những ngư dân có kinh nghiệm liền biết là gió bão trên biển sắp kéo tới. Họ nhanh chóng thu lưới và trở về bến.

Từ khóa: *Gió bão trên biển; Sóng hạ âm.*

58. Vì sao khi bay với tốc độ siêu thanh, máy bay lại phát ra tiếng nổ to như sấm?

Âm thanh là một loại sóng. Trong quá trình truyền lan của sóng âm thanh, giữa không khí đã bị xáo động và không khí chưa bị xáo động có một mặt phân cách, mà chúng ta gọi là mặt đầu sóng. Nếu nguồn âm thanh đứng yên thì mặt đầu sóng là một mặt cầu toả ra phía ngoài, mặt cắt thẳng đứng của nó là một hình tròn. Nếu nguồn âm thanh chuyển động, và tốc độ chuyển động của nó vượt quá tốc độ âm thanh, mặc dù ở mỗi thời điểm nguồn âm thanh vẫn phát sóng hình tròn ra ngoài, nhưng những sóng hình tròn đó lại tụ tập thành mặt đầu sóng hình đường thẳng, cũng có nghĩa là mặt đầu sóng không còn là hình tròn nữa. Khi ấy sẽ sinh ra hiện tượng âm học dị thường, gọi là tiếng nổ âm thanh.



Khi máy bay bay với tốc độ siêu thanh, tại các nơi như đầu, cánh, đuôi máy bay, v.v. đều có thể làm cho không khí xung quanh sinh ra sự biến đổi áp suất đột ngột, sinh ra sóng xung kích trước và sóng xung kích sau rất mạnh. Cường độ của hai loại sóng này đều rất lớn. Khi sóng xung kích trước đi qua, áp suất không khí đột nhiên tăng cao, sau đó áp suất ổn định lại và hạ thấp, đến mức thấp hơn áp suất khí quyển. Tiếp đến, khi sóng xung kích sau đi qua, áp suất lại đột nhiên tăng lên và dần dần khôi phục đến áp suất khí quyển. Quãng cách thời gian đi qua của hai sóng xung kích trước và sau khoảng 0,12 - 0,22 giây. Nếu độ cao bay của máy bay không lớn lắm, trong khoảnh khắc khi sóng xung kích đi qua, ta có thể nghe thấy như tiếng sấm giữa trời quang hoặc như tiếng đạn đại bác nổ. Đó là tiếng nổ âm thanh do máy bay khi bay với tốc độ siêu âm sinh ra. Vì có hai sóng xung kích trước và sau, nên chúng ta có thể nghe thấy hai tiếng nổ âm thanh đanh gọn mà dữ dội.

Tiếng nổ âm thanh có quan hệ với độ cao và tốc độ bay. Cùng một tốc độ bay, độ cao bay càng thấp, ảnh hưởng của sóng xung kích đối với mặt đất càng mạnh, và ngược lại thì yếu. Cũng như vậy, ở độ cao như nhau, tốc độ bay càng nhanh, sóng xung kích càng mạnh, và ngược lại thì nhỏ. Nếu bay với tốc độ siêu thanh ở độ cao thấp, tiếng nổ âm thanh sinh ra thậm chí có thể đánh sập công trình kiến trúc. Vì vậy, trong tình hình chung, máy bay bay với tốc độ siêu thanh không được thấp quá độ cao quy định. Làm như vậy mới có thể giảm yếu ảnh hưởng đối với mặt đất.

Từ khóa: *Máy bay siêu thanh; Mặt đầu sóng; Tiếng nổ âm thanh.*

59. Vì sao sóng hạ âm lại ảnh hưởng đến sức khoẻ con người?

Mấy năm trước, báo chí nước Pháp đã đăng một câu chuyện có thật như sau:

Sapelod là giáo sư của Học viện Marseille nước Pháp. Gần đây có một việc làm ông ta rất khổ tâm. Đó là, chỉ cần ông có mặt trong phòng làm việc trên tầng cao nhất của cao ốc trong một khoảng thời gian, thì sẽ cảm thấy từng cơn từng cơn nhức đầu và buồn nôn, nhưng hễ rời khỏi phòng làm việc thì những triệu chứng đó đều mất hẳn. Vì sức khoẻ của bản thân, ông quyết định từ bỏ công tác này. Trước lúc ra đi, vị giáo sư dùng mọi cách kiểm tra từng li từng tí gian phòng làm việc song chẳng phát hiện được bất kì vật phẩm hoặc hiện tượng dị thường nào có hại cho sức khoẻ con người. Đúng vào lúc ông thất vọng dựa lưng vào tường nghỉ ngơi một chút, đột nhiên ông cảm thấy bức tường đang rung nhẹ. Ông vô cùng ngạc nhiên, tường nhà vì sao lại rung động nhỉ? Qua quan sát tỉ mỉ, cuối cùng ông phát hiện, sự rung động của tường là do thiết bị điều hoà không khí trên nóc cao ốc gây nên. Thì ra, tần số riêng của toà nhà mà ông làm việc gần với tần số rung động của thiết bị điều hoà không khí nên gây ra cộng hưởng của tường nhà. Qua đo đạc, tần số rung động của nó cực thấp, mỗi giây chỉ rung động 7 lần, do đó sinh ra sóng hạ âm tần số 7 Hz.

Sóng hạ âm có quan hệ mật thiết với sinh hoạt của con người. Nỗi khổ tâm của giáo sư Sapelod như vừa kể ở trên chính là do sóng hạ âm gây ra. Kì thực, trong môi trường sinh hoạt của chúng ta, bất kể là hoạt động của thiên nhiên như núi lửa bùng nổ, thiên thạch rơi, dòng xiết khí quyển, sấm sét, bão từ, v.v. hoặc như hoạt động của con người: nổ hạt nhân, phóng tên lửa v.v. đều có thể sinh ra sóng hạ âm.

Xét cho cùng, loại sóng đó có ảnh hưởng gì đến sức khoẻ của con người nhỉ?

Các nhà khoa học phát hiện, sóng hạ âm có thể quấy rối chức năng bình thường của hệ thần kinh con người, nguy hại đến sức khoẻ con người. Sóng hạ âm có cường độ nhất định, có thể làm cho người thấy nhức đầu, buồn nôn, ói mửa, mất cảm giác thăng bằng, thậm chí tinh

thần ủ rũ. Có người cho rằng, say tàu hay xe là do sóng hạ âm sinh ra khi thân tàu chuyển động gây nên. Người sống trong căn hộ cao mười mấy tầng, gặp thời tiết gió to, thường cảm thấy váng đầu, buồn nôn. Đó cũng là vì gió to làm cho cao ốc lay động, sinh ra sóng hạ âm.

Sóng hạ âm còn có thể làm cho người ù tai, hôn mê, thần kinh rối loạn, thậm chí đến mức tử vong. Vì vậy, đã có người nghĩ đến chuyện sử dụng sóng hạ âm cường độ lớn có thể chế tạo ra vũ khí có sức sát thương rất lớn, ví dụ như súng hạ âm.

Thực nghiệm trên động vật còn cho thấy, dưới tác động của sóng hạ âm cường độ cao 172 đêxiben thì chó hô hấp rất khó khăn, gần như xuất hiện hiện tượng ngạt thở. Nếu cường độ đó tăng đến trên 192 đêxiben, còn tần số ở trong khoảng 6 - 9 hec, chó có thể chết ngay lập tức.

Ảnh hưởng của sóng hạ âm đối với con người ngày càng được các nhà khoa học coi trọng. Có thể tin rằng, theo đà nghiên cứu sâu dần đối với loại sóng đó, các nhà khoa học sẽ tìm được phương pháp trừ bỏ tác hại của sóng hạ âm đối với sức khoẻ con người.

Từ khóa: *Sức khoẻ; Sóng hạ âm.*

60. Vì sao khi xe lửa chạy tới gần, tiếng còi nghe rít chói, còn khi chạy xa ra thì biến thành tiếng trầm khàn?

Giới tự nhiên có lắm kiểu nhiều dạng âm thanh, có âm cao, âm thấp. Chúng ta nói âm điệu của chúng khác nhau. Âm thanh có âm điệu cao, tần số rung động cao; ví dụ như âm thanh của cây sáo, âm điệu cao, nghe tương đối sắc. Âm thanh có âm điệu thấp, tần số rung động thấp; ví dụ như tiếng trống, âm điệu thấp, nghe tương đối trầm trầm.

Âm điệu của còi xe lửa lẽ ra phải cố định. Song, người tinh tế sẽ phát hiện, khi xe lửa chạy đến gần, tiếng còi nghe chói một chút, cũng có

nghĩa là âm điệu cao lên một chút. Sau khi đi xa, tiếng còi biến thành trầm một chút, cũng có nghĩa là âm điệu thấp xuống một chút.

Vì nguyên nhân gì vậy?

Mấu chốt của vấn đề là ở chỗ, giữa nguồn âm thanh và người quan sát có sự chuyển động tương đối. Tiếng còi vốn có một tần số nhất định. Sự "thưa" và "dày" trong sóng âm được sắp xếp theo một khoảng cách nhất định. Khi xe lửa chạy về phía bạn, sự "thưa" và "dày" của sóng âm trong không khí bị nó ép chặt hơn, khoảng cách giữa "thưa" và "dày" càng gần hơn. Vì vậy, so với người quan sát thì tần số rung động của âm thanh càng nhanh lên, âm điệu cũng cao lên, âm thanh nghe thấy chói hơn một chút. Khi xe lửa rời khỏi bạn, nó kéo sự "thưa" và "dày" của sóng âm trong không khí giãn ra. Khoảng cách giữa "thưa" và "dày" xa nhau hơn. Vì vậy, so với người quan sát thì tần số rung động của âm thanh giảm chậm lại, âm điệu cũng thấp xuống, âm thanh nghe thấy trở nên trầm khàn. Tốc độ của xe lửa càng nhanh, sự biến đổi của âm điệu cũng càng lớn. Công nhân đường sắt ngày ngày tiếp xúc với xe lửa đã có nhiều kinh nghiệm về mặt này. Họ có thể dựa vào sự biến đổi của âm điệu của tiếng còi mà đoán ra tốc độ và hướng chạy của xe hoả.

Trong khoa học, khi giữa nguồn sóng và người quan sát có chuyển động tương đối, hiện tượng tần số thu được của người quan sát khác với tần số phát ra của nguồn sóng gọi là hiệu ứng Doppler. Sự biến đổi âm điệu của còi xe lửa là một ví dụ thực của hiệu ứng Doppler.

Trong thiên văn, dựa vào hiệu ứng Doppler có thể tính toán chính xác được tốc độ của thiên thể so với Trái Đất. Tốc độ chuyển động của vệ tinh nhân tạo cũng được đo đạc bằng cách lợi dụng hiệu ứng Doppler. Tốc độ máu chảy trong huyết quản con người cũng có thể lợi dụng hiệu ứng Doppler để đo.

Từ khóa: *Xe lửa; Âm thanh; Âm điệu; Hiệu ứng Doppler.*

61. Vì sao áp tai lên đường ray có thể nghe tiếng xe lửa ở rất xa?

Muốn biết có xe lửa từ xa chạy đến hay không, công nhân đường sắt hoặc hành khách thường áp tai lên đường ray lắng nghe. Nếu nghe thấy âm thanh thì không lâu sau đó xe lửa sẽ xình xịch chạy đến. Đó là vì sao vậy? Hoá ra là cái đó có quan hệ với tốc độ truyền âm thanh.

Chúng ta biết rằng, sự lan truyền của âm thanh có một tốc độ nhất định. Nhưng trong cuộc sống hằng ngày, có vẻ như âm thanh vừa phát ra là bạn nghe thấy ngay. Ví dụ như: bạn chuyện trò mặt đối mặt với người trong gia đình, thưởng thức tiết mục trên tivi v.v. Đó là do nguồn âm (vật thể phát ra âm thanh) ở rất gần chúng ta. Nếu nguồn âm cách chúng ta xa một chút, chẳng hạn xem máy đóng cọc làm việc ở xa, không khó gì mà bạn không nhận thấy, sau khi búa hơi rơi xuống một chớp mắt thì bạn mới nghe thấy tiếng va đập của búa hơi vào cọc gỗ.

Sự lan truyền của âm thanh chẳng những có tốc độ nhất định, mà trong môi trường khác nhau thì tốc độ đó cũng khác nhau. Ví dụ, trong không khí âm thanh có thể truyền vào khoảng 340 m/s; trong nước nó đạt tới 1440 m/s, còn trong đường ray thì nhanh hơn nữa, khoảng 5000 m/s. Tốc độ xe lửa nói chung là 100 - 200 km/h, có nghĩa là trong khoảng 60 m/s, chậm hơn rất nhiều so với tốc độ truyền âm trong đường ray. Nếu ở cách chúng ta 5 km có một đoàn xe lửa chạy tới, cần phải có thời gian hơn 80 giây thì xe lửa mới chạy đến trước mặt chúng ta; nếu đứng nghe thì phải gần 15 giây mới nghe thấy tiếng xe lửa; còn nếu áp tai lên đường ray thì chỉ cần khoảng một giây là có thể nghe thấy tiếng rì rì của xe lửa rồi.

Hơn nữa, cường độ âm thanh còn bị suy giảm trong quá trình truyền lan. Khi truyền trong không khí, âm thanh toả ra từ phía xung quanh, suy giảm rất nhanh. Khi bạn nghe thấy tiếng xe lửa thì nó đã đến gần, vội vội vàng vàng thường gây ra thảm hoạ. Do tác dụng định hướng của đường ray đối với âm thanh, sự suy giảm của âm thanh trong đường ray diễn ra tương đối chậm. Khi bạn áp tai lên đường ray nghe thấy âm

thanh của xe lửa, bạn liền biết xe lửa đang chạy tới. Khi ấy nó cách chúng ta còn rất xa, bạn sẽ được an toàn.

Vậy nếu dùng mắt mà nhìn thì sao? Ánh sáng truyền nhanh hơn âm thanh rất nhiều. Với khoảng cách 5 km, ánh sáng chỉ cần 0,000017 giây là truyền đến rồi! Song do các nguyên nhân như sự che khuất của đường chân trời, che phủ của lớp sương và màn bụi, sự uốn khúc của đường ray, cản trở của công trình kiến trúc, dãy núi, khóm cây, v.v. nên chúng ta không sao có thể nhìn thấy rõ xe lửa ở nơi xa ngoài 5 km. Cho nên, muốn phán đoán có xe lửa từ xa chạy đến hay không thì phương pháp đơn giản dễ làm nhất là áp tai lên đường ray lắng nghe thử xem.

Từ khoá: *Xe lửa; Đường ray; Tốc độ âm thanh; Sự lan truyền của âm thanh.*

62. Vì sao cây sáo có thể thổi ra bản nhạc?

Các nhạc cụ như acmônica, viôlông, piano v.v. có thể tấu ra các loại bản nhạc, chúng ta không cảm thấy kì lạ, vì trong acmônica có lưỡi gà, viôlông có dây đàn, trong piano có những dây thép thô, mảnh khác nhau. Chính là sự rung động của các vật thể như lưỡi gà, dây đàn, dây thép v.v. đã sinh ra các loại âm thanh, tấu ra các bản nhạc êm tai.

Vậy một cây sáo làm bằng ống trúc, bên trong chẳng hề có thứ gì cả, chỉ có vài cái lỗ khoét trên ống, sao cũng có thể thổi ra bản nhạc nhỉ?

Âm thanh là do vật thể dao động gây nên. Lưỡi gà, dây đàn hoặc dây thép dao động có thể phát ra âm thanh. Cũng cùng một nguyên lí như vậy, khi chất lỏng và chất khí xảy ra dao động mạnh, cũng sẽ phát ra âm thanh.

Bên trong cây sáo tuy chỉ là không khí, nhưng lại là một cột không khí không nhìn thấy được. Khi nó bị ngoại lực kích động, sẽ phát ra âm thanh theo một tần số nhất định. Cột không khí càng dài, tần số càng thấp, âm điệu của âm thanh phát ra thấp; cột không khí càng ngắn, tần số

càng cao, âm điệu của âm thanh phát ra cũng càng cao. Khi bạn đặt môi lên lỗ thổi, thổi ra một luồng hơi vừa dẹt vừa hẹp để kích động cột không khí trong cây sáo, nó liền phát ra âm thanh. Nếu bịt hết tất cả sáu cái lỗ, bên trong cây sáo liền hình thành một cột không khí dài nhất, âm điệu của âm thanh phát ra thấp nhất; nếu bạn lần lượt buông rời các lỗ cách lỗ thổi từ xa đến gần, cột không khí sẽ cái sau ngắn hơn cái trước và âm thanh phát ra cũng tiếng sau cao hơn tiếng trước. Người thổi sáo dựa vào kí hiệu của bản nhạc, buông ra hoặc bịt lại các lỗ khác nhau, làm cho cột không khí chợt dài chợt ngắn, sẽ thổi ra bản nhạc êm tai.

Người diễn tấu còn có thể dùng cách "thổi siêu", tức là gia tăng áp lực thổi, có thể thổi ra âm thanh cao hơn một quãng tám so với âm gốc. Ví dụ thổi âm "đô", ngón tay không đổi, vận dụng cách thổi tiêu, có thể thổi ra âm "đô" cao. Cho nên, cây sáo tuy chỉ có 6 lỗ, nhưng ở trong tay người diễn tấu tài hoa, vẫn có thể thổi ra các bản nhạc réo rắt du dương cơ đấy!

Từ khoá: *Cây sáo; Âm thanh; Bản nhạc; Âm điệu; Cột không khí.*

63. Bạn có thể dùng cốc nước làm một giàn đàn chuông mô phỏng không?

Nếu bạn là người ưa thưởng thức âm nhạc, chắc bạn biết tên gọi của nhiều loại nhạc cụ, như đàn gõ (trên dây), đàn nguyệt, đàn tì bà, đàn nhị, thụ cầm, piano, viôlông, ôboa v.v. Bạn đã nghe nói đến "đàn chuông" bao giờ chưa?

Đàn chuông là một trong những loại nhạc cụ cổ xưa của Trung Quốc. Âm điệu của đàn chuông vô cùng trang nghiêm, đĩnh đạc, hài hoà. Năm 1978, các nhà khảo cổ Trung Quốc đã khai quật được rất nhiều cổ vật trong một ngôi mộ đầu thời kì Chiến quốc ở huyện Tuỳ (nay là thành phố Tuỳ Châu), tỉnh Hồ Bắc. Trong số cổ vật đó có một giàn đàn chuông kích cỡ lớn, có thể gọi là quý hiếm trên đời.

Vì sao đàn chuông cần phải dùng một giàn chuông lớn nhỏ khác nhau nhỉ? Đó chính là vì muốn chúng phát ra những âm thanh có âm điệu khác nhau. Chúng ta biết rằng số lần rung động của vật thể trong một đơn vị thời gian càng nhiều, tức là tần số càng cao, thì âm thanh càng chói, hoặc là nói âm thanh càng cao. Còn về sự cao thấp của tần số thì lại được quyết định bởi khối lượng, hình dạng hình học và kích thước của vật thể. Giàn đàn chuông này, chuông to thì tần số thấp, phát sinh ra âm

thanh vang vọng mà trầm hùng; chuông nhỏ thì tần số cao, phát ra âm thanh thánh thót và cao vút. Mỗi một cái chuông đều thay mặt cho một âm điệu, phối hợp vào với nhau sẽ thành ra một giàn nhạc cụ.

Chúng ta có thể dùng cốc nước làm một giàn đàn chuông mô phỏng.

Phương pháp làm rất đơn giản, chỉ cần lấy một chục chiếc cốc pha lê giống nhau, trong cốc đựng nước với mức độ đầy vơi khác nhau, rồi sắp xếp lần lượt theo thứ tự lượng nước trong cốc. Xong xuôi đâu đấy, bạn cầm một chiếc đũa gõ vào các chiếc cốc là chúng sẽ phát ra những âm thanh có âm điệu khác nhau.

Âm thanh từ chiếc cốc phát ra, chủ yếu là do sự rung động của thành cốc. Tuy rằng hình dạng, kích thước và chất liệu của những chiếc cốc này như nhau, song mực nước vơi đầy trong mỗi chiếc một khác. Điều đó tương đương với sự thay đổi khối lượng của thành cốc, vì vậy âm điệu phát ra lúc cao, lúc thấp. Nước rót vào càng đầy, khối lượng càng lớn, thì âm điệu càng thấp. Có sự trợ giúp của nước cũng rất tốt, đó là lượng nước rót vào nhiều hay ít có thể điều tiết, xác định âm điệu tương đối dễ dàng. Sau khi hiệu chỉnh âm điệu là đã có được một giàn đàn chuông mô phỏng rồi.

Ngay bây giờ bạn hãy bắt tay làm thử xem, và diễn tấu một khúc nhạc bằng giàn đàn chuông mô phỏng cho mọi người cùng thưởng thức.[1]

Từ khoá: *Âm điệu; Giàn đàn chuông; Tần số.*

64. Vì sao hiệu quả âm hưởng của nhà hát lớn Thượng Hải đặc biệt tốt?

Nhà hát lớn Thượng Hải là một toà thánh đường nghệ thuật âm nhạc kết hợp phong cách kiến trúc Trung Quốc và phương Tây. Dáng vẻ bên ngoài của nó thanh thoát, phóng khoáng như những nốt nhạc hài hoà bay bổng, bốn bên dùng kính tấm lớn trong suốt làm tường, lung linh như thuỷ tinh cung. Bước vào nhà hát lớn, bức tranh tường mang đậm sắc

thái dân tộc làm cho người xem cảm thụ được bầu không khí nghệ thuật thấm đậm. Tổng diện tích nhà hát lớn đạt 65 nghìn mét vuông, bên trong có một sảnh đường lớn 1800 chỗ ngồi, một kịch trường vừa 500 chỗ ngồi, một kịch trường nhỏ 200 chỗ ngồi và 10 buồng diễn tập, luyện nhạc có kích thước khác nhau. Nhà hát lớn chẳng những đẹp đẽ hoa lệ về hình tượng tổng thể, mà còn thể hiện hết tầm đặc sắc của những buổi trình diễn ba lê, ca kịch và nhạc giao hưởng bằng hiệu quả nghe nhìn tuyệt vời của mình. Thế thì, xét từ góc độ âm học kiến trúc, nhà hát lớn Thượng Hải làm thế nào đạt tới hiệu quả âm hưởng tốt đẹp nhỉ?

Về mặt thiết kế âm học, người thiết kế sắp đặt trên sân khấu một cái chụp phản xạ âm thanh cỡ lớn, có thể tránh cho sóng âm tán thoát ra không gian xung quanh một cách hữu hiệu. Như vậy, sân khấu rộng lớn sâu thẳm, đầu sân khấu hình toả ra, trần nhà treo hình sóng, tất cả như một cái kèn phát lệnh khổng lồ, truyền các hoà âm âm nhạc một cách chân thực về phía khán giả.

Về mặt khống chế thời gian hắt tiếng vang, nhà hát áp dụng thiết kế hắt tiếng vang có thể thay đổi, tiên tiến nhất, trong tường bên của sảnh đường lớn có bố trí rèm hấp thu âm thanh diện rộng khoảng 300 mét vuông. Khi biểu diễn ca kịch, rèm này từ từ hạ xuống để hấp thu sóng âm, làm cho thời gian hắt tiếng vang của sảnh đường lớn rút ngắn đến 1,3 ~ 1,4 giây, nhờ đó tầng nấc của tiếng ca được rõ ràng. Khi diễn tấu nhạc giao hưởng, rút tấm rèm lên, làm cho thời gian hắt tiếng vang trong sảnh đường lớn tăng lên đến 1,8 ~ 1,9 giây nhằm đảm bảo cho khí thế tiếng nhạc giao hưởng mộc mạc, đầy ắp và mạnh mẽ.

Về mặt khống chế tiếng ồn, trong kết cấu kiến trúc, người thiết kế đã cách li hoàn toàn sân khấu và sảnh đường lớn với các buồng phòng bên cạnh, cách âm, xử lí chống rung đối với phòng máy và các thiết bị trong phòng máy, và bố trí nhiều đường ống trừ khử âm thanh, để đảm báo tiếng ồn trong sảnh đường lớn dưới mức 25 đêxiben.

Nhà hát lớn Thượng Hải sừng sững trên quảng trường Nhân dân, từ ngày khánh thành mở cửa đến nay, đã được các nhà âm nhạc Trung Quốc và ngoại quốc cùng khán thính giả đồng thanh ca ngợi. Nó đã góp thêm phong thái mới cho thành phố Thượng Hải đang trên đà phát triển.

Từ khoá: *Nhà hát lớn Thượng Hải ; Âm học kiến trúc; Hiệu quả âm hưởng.*

65. Thang nhiệt độ được xác định như thế nào?

Chúng ta biết rằng, nhiệt kế có thể được dùng để đo nhiệt độ của vật thể là bao nhiêu độ, song thang nhiệt độ biểu thị trên nhiệt kế đã được xác định như thế nào nhỉ?

Người đầu tiên định ra thang nhiệt độ là nhà vật lí người Đức, Fahrenheit. Ông lấy nhiệt độ ở hai điểm - băng tan chảy và nước sôi, làm hai điểm cơ bản rồi chia độ lên trên nhiệt kế thuỷ ngân. Trên cột thuỷ ngân, ông chia khoảng cách giữa hai điểm nhiệt độ thành 180 vạch nhỏ, mỗi vạch nhỏ là 1 độ. Đó là độ Fahrenheit, biểu thị bằng "F". Tuy nhiên, ông không đặt điểm băng tan là 0°F, mà là 32°F, như vậy điểm sôi của nước là 212°F. Hiện nay, thang nhiệt độ Fahrenheit vẫn còn được sử dụng ở các nước và khu vực như Anh, Châu Bắc Mĩ, Châu Đại Dương, Nam Phi v.v.

Cách xác định thang nhiệt độ thứ hai là do nhà thiên văn người Thuỵ Điển, Celsius, đề xuất năm 1742. Nhiệt kế và hai điểm nhiệt độ cơ bản mà ông chọn dùng hoàn toàn giống như Fahrenheit, vẫn là điểm băng tan và điểm sôi của nước, song Celsius lại chia đều cột thuỷ ngân thành 100 vạch, mỗi vạch là 1°C. Ông đặt điểm tan chảy của băng là 0°C, như vậy điểm sôi của nước là 100°C. Rõ ràng là thang nhiệt độ của Celsius sử dụng tiện lợi hơn thang nhiệt độ Fahrenheit. Hiện nay, đa số các nước trên thế giới đều dùng loại thang nhiệt độ này.

Cách xác định thang nhiệt độ thứ ba là do nhà vật lí người Anh, Thomson (tức huân tước Kelvin), nêu lên vào năm 1848. Nó là một loại thang nhiệt độ không liên quan gì với đặc tính của vật chất do nhiệt và chủng loại của nhiệt kế, gọi là thang nhiệt độ nhiệt động học. Đơn vị của nó là kelvin, dùng K để biểu thị. Đại hội đo lường quốc tế khoá 11 năm 1960 quy định, thang nhiệt độ nhiệt động học chọn điểm ba pha (hay ba trạng thái) của nước, tức là nhiệt độ 273,15 K khi băng, nước và hơi nước cùng tồn tại làm điểm gốc đo nhiệt độ.

Thang nhiệt độ nhiệt động học và thang nhiệt độ Celsius không có sự khác biệt về thực chất, vì khoảng cách mỗi một độ của chúng bằng nhau, tức là khoảng cách nhiệt độ mà 1 K biểu thị bằng với khoảng cách 1°C. Chỉ có sự khác nhau về cách tính điểm gốc của nhiệt độ. Chúng chỉ chênh nhau một hằng số, đó là 273,15.

Từ khoá: *Thang nhiệt độ Celsius; Thang nhiệt độ Fahrenheit; Thang nhiệt độ nhiệt động học; Điểm ba pha của nước.*

66. Vì sao nhiệt kế có loại chứa rượu, có loại chứa thuỷ ngân?

Nhiệt kế là khí cụ dùng để đo nhiệt độ. Nhiệt kế thường dùng có: nhiệt kế thuỷ ngân và nhiệt kế rượu. Thuỷ ngân và rượu là phần chủ yếu để tạo thành nhiệt kế, gọi là chất đo nhiệt. Chất đo nhiệt có thể dùng để đo nhiệt độ là vì nó có đặc điểm nóng nở lạnh co. Theo đà nhiệt độ lên cao, thể tích của thuỷ ngân và rượu sẽ giãn nở rõ rệt. Điều đó có thể nhận biết trong nhiệt kế là chiều cao của cột thuỷ ngân hoặc cột rượu tăng lên. Như vậy, chỉ cần khắc lên những độ khắc thích hợp thì người ta có thể đọc ra nhiệt độ tương ứng.

Để cho nhiệt kế có giá trị sử dụng càng lớn, vật chất đo nhiệt cần phải có hai đặc tính lớn: một là, sự biến đổi thể tích của chất đo nhiệt theo sự thay đổi nhiệt độ phải rất nhạy, sao cho có thể đo được sự thay đổi nhiệt độ rất nhỏ; hai là, khi đo nhiệt ở nhiệt độ thấp, chất đo nhiệt không được đông lại thành chất rắn; ngược lại, ở nhiệt độ cao, chất đo nhiệt cũng không được biến thành chất khí. Nếu không thế thì không thể nào dùng nó để đo nhiệt.

Đối với thuỷ ngân và rượu có cùng khối lượng, nếu lần lượt làm cho nhiệt độ của chúng tăng lên 1°C, qua thực nghiệm phát hiện, nhiệt lượng hấp thu của rượu lớn hơn của thuỷ ngân rất nhiều, gấp khoảng 20 lần. Vì vậy, độ nhạy của sự biến đổi theo nhiệt độ của cột thuỷ ngân trong nhiệt kế thuỷ ngân lớn hơn nhiều so với cột rượu trong nhiệt kế rượu. Trong công việc thực nghiệm khoa học hoặc đo nhiệt độ cơ thể người, đo nhiệt lượng hấp thu hoặc giải phóng ra của nhiệt kế rất nhỏ, song lại phải thể hiện ra sự biến đổi của nhiệt độ nên nói chung đều

dùng nhiệt kế thuỷ ngân. Còn với sự thay đổi nhiệt độ như nhau, rượu hấp thu nhiều nhiệt lượng, khả năng giãn nở lớn, cho nên sự biến đổi lên xuống của cột rượu rõ rệt hơn nhiều so với cột thuỷ ngân. Khi đo nhiệt độ không khí xung quanh và nhiệt độ nước, nói chung thường dùng nhiệt kế rượu.

Rượu và thuỷ ngân còn có đặc tính khác nhau: rượu "chịu lạnh" rất tốt, ở nhiệt độ –117°C nó mới đông lại thành chất rắn, còn thuỷ ngân ở nhiệt độ –31°C đã đông cứng lại, mất đi tính lưu động. Ở những xứ lạnh, nhiệt độ không khí mùa đông xuống xấp xỉ –40°C, vì vậy, nói chung dùng nhiệt kế rượu đo nhiệt độ không khí thì thích hợp. Song thuỷ ngân cũng có một ưu điểm: nó "chịu nóng" khá hơn rượu. Điểm sôi của thuỷ ngân là 356,72°C; còn rượu khi đến 78,3°C thì sẽ sôi và nhanh chóng hoá hơi. Trong trường hợp đo nhiệt độ cao, rõ ràng là nhiệt kế thuỷ ngân có tác dụng đo nhiệt độ chính xác hơn nhiệt kế rượu.

Từ khoá: *Nhiệt kế; Vật chất đo nhiệt; Nóng nở lạnh co; Thuỷ ngân; rượu; Điểm đông cứng; Điểm sôi.*

67. Vì sao cột thuỷ ngân trong cặp nhiệt độ cho người không thể tự động hạ xuống?

Cái cặp nhiệt độ thuỷ ngân thường dùng được chế tạo dựa vào nguyên lí nóng nở, lạnh co của thuỷ ngân. Các nhiệt kế dùng để đo nhiệt độ nói chung, như đo nhiệt độ trong phòng, ngoài phòng, đo nhiệt độ nước và bể bơi v.v., cột thuỷ ngân của các nhiệt kế này theo sự thay đổi của nhiệt độ môi trường mà có phản ứng lập tức, lên cao hoặc hạ thấp một cách tự động. Nhưng cái cặp nhiệt độ cho người thì sau khi dùng xong, nhất thiết phải vẩy mạnh tay mấy lần thì cột thuỷ ngân mới hạ xuống được.

Chỗ bí ẩn trong chuyện này là, nói chung đường kính trong của ống thuỷ tinh của nhiệt kế có kích thước như nhau, còn kích thước đường kính trong của ống thuỷ tinh cặp nhiệt phải qua thiết kế đặc biệt. Đặc điểm của nó là chỗ tiếp giáp giữa cột thuỷ ngân và bầu thuỷ ngân đặc biệt nhỏ. Chính vì cách thiết kế này làm cho thuỷ ngân trong bầu của cái cặp nhiệt, khi chịu nhiệt giãn nở, có thể từ khe hẹp nhỏ đó đùn lên rất dễ dàng. Còn gặp khi chịu lạnh co dồn lại thì cột thuỷ ngân chẳng những không thể từ khe hẹp đó rút về một cách thuận lợi, mà dưới tác động co lại của lực tập trung bên trong của bản thân thuỷ ngân, cả cột thuỷ ngân liền bị đứt làm hai đoạn tại chỗ khe hẹp. Đầu trên của đoạn trên vẫn chỉ ra nhiệt độ cơ thể, còn đầu dưới chịu tác động co lại của lực tập trung bên trong không thể tự động chảy trở về bầu thuỷ ngân. Chính vì sự thiết kế và chế tạo như vậy mới giúp cho thầy thuốc có thể đo chính xác nhiệt độ cơ thể của người bệnh, chẩn đoán chính xác bệnh tình. Nếu cái cặp nhiệt cũng giống như kiểu đo nhiệt thông thường, vừa rời khỏi cơ thể người, cột thuỷ ngân liền xảy ra sự thay đổi rõ rệt (tụt ngay xuống), thì

cái cặp nhiệt mất giá trị thực dụng.

Cái cặp nhiệt sau khi dùng xong, có thể chúc đầu nó xuống, vẩy mạnh tay vài lần. Đó là cách lợi dụng quán tính, làm cho thuỷ ngân của đoạn trên xông qua khe hẹp trở về bầu thuỷ ngân. Có điều khi vẩy tay cũng phải chú ý đến hướng và mức độ dùng sức thì mới có thể đạt được hiệu quả tốt.

Từ khoá: *Nhiệt kế; Cái cặp nhiệt. Nóng nở lạnh co; Lực tập trung bên trong; Quán tính.*

68. Không độ Celsius và không độ tuyệt đối là gì?

Trong cuộc sống thường ngày và trong kĩ thuật sản xuất, người ta hay dùng nhiệt kế để đo nhiệt độ một vật thể. Ví dụ, thầy thuốc dùng cái cặp nhiệt để đo nhiệt độ cơ thể của bệnh nhân. Nó là một loại nhiệt kế. Vậy thì nhiệt độ trên nhiệt kế được xác định như thế nào? Quan sát tỉ mỉ cái cặp nhiệt độ thì có thể phát hiện, bên trong nó có một cột thuỷ ngân rất mảnh gọi là chất đo nhiệt. Khi cái cặp nhiệt độ tiếp xúc với khoang miệng của người bệnh, cột thuỷ ngân liền có thể sinh ra giãn nở vì nhiệt độ ở chỗ đó. Vì vậy, độ dài của cột thuỷ ngân có thể dùng để biểu thị nhiệt độ của khoang miệng. Ngoài ra, còn phải đánh dấu số độ vào bên cạnh cột thuỷ ngân thì mới có thể chỉ ra trị số nhiệt độ một cách xác đáng. Muốn có độ khắc, trước hết phải có vị trí bắt đầu. Chọn lựa chất đo nhiệt, xác định độ bắt đầu, đánh dấu độ khắc, ba yếu tố này hợp thành cách biểu thị định lượng của nhiệt kế đối với nhiệt độ. Cách biểu thị loại này gọi là thang nhiệt độ.

Thang nhiệt độ Celsius là một loại thang tương đối thông dụng hiện nay. Nhiệt kế làm theo thang nhiệt độ này gọi là nhiệt kế Celsius. Cái cặp nhiệt là một ví dụ điển hình của nhiệt kế Celsius. Trong nhiệt kế Celsius, điểm đóng băng của nước được lấy làm điểm bắt đầu. Đó tức là không độ Celsius. Kí hiệu bằng 0°C, điểm sôi của nước được định là 100 độ Celsius, kí hiệu là 100°C, rồi chia độ cao cột thuỷ ngân giữa 0°C và 100°C thành 100 phần bằng nhau, mỗi một vạch là 1°C.

Thang nhiệt độ nhiệt động học là một loại thang thông dụng quốc tế không lệ thuộc vào chất đo nhiệt và đặc tính đo nhiệt. Nhiệt kế do nó xác định gọi là nhiệt kế nhiệt động học, đơn vị biểu thị bằng K. Năm 1990, thang nhiệt độ quốc tế quy định, nhiệt độ điểm ba pha của nước là 273,15 K của thang nhiệt độ nhiệt động học. Vì sao lại quy định con số đó chứ không phải con số nào khác nhỉ?

Nguyên nhân là, trong thế kỉ XVIII - XIX, từ thực nghiệm, các nhà vật lí đã phát hiện, một lượng chất khí nhất định trong điều kiện thể tích không đổi, hễ nhiệt độ xuống thấp 1°C thì áp suất giảm đi 1/273,15 của áp suất lúc 0°C; còn trong điều kiện áp suất không đổi, hễ nhiệt độ xuống thấp 1°C thì thể tích giảm đi 1/273,15 lúc ở 0°C. Từ đó có thể suy ra, khi nhiệt độ từ 0°C bắt đầu hạ xuống đến –273,15°C thì có thể định ra điểm không của thang nhiệt độ nhiệt động học, tức là độ không tuyệt đối.

Trong xã hội hiện đại, kĩ thuật nhiệt độ thấp đang được ứng dụng rộng rãi. Ví dụ như người ta lợi dụng tủ lạnh gia đình để bảo quản thức ăn. Nhiệt độ trong tủ lạnh nói chung có thể đạt tới –15 ~ –20°C. Trong nghiên cứu khoa học cũng cần tới nhiệt độ thấp, và còn rất thấp nữa kia. Ví dụ, chỉ có trong điều kiện –200°C thì nhà nghiên cứu khoa học mới thu được chất siêu dẫn.

Theo đà phát triển của kĩ thuật nhiệt độ thấp, con người hết lần này đến lần khác tiến công vào thế giới nhiệt độ thấp, áp sát với nhiệt độ ngày càng thấp hơn. Hiện nay, con người đã đạt tới kỉ lục nhiệt độ thấp là 10-8 K và còn không ngừng bước những bước thăm dò trong việc khám phá nhiệt độ cực thấp. Như vậy là tự nhiên xuất hiện một câu hỏi: con người có thể đạt tới 0°K của thang nhiệt độ nhiệt động học, cũng tức là có thể đạt tới không độ tuyệt đối hay không?

Từ mấy chục năm trước, thông qua một số lượng lớn thực nghiệm, các nhà khoa học đã rút ra một kết luận phổ biến, tức là không thể nào đạt được không độ tuyệt đối, hoặc nói cách khác là không thể nào thực hiện quá trình hữu hạn làm lạnh một vật thể tới không độ tuyệt đối. Kết luận này được gọi là định luật thứ ba của nhiệt động học.

Định luật thứ ba của nhiệt động học là định luật quy nạp rút ra được từ kết quả của sự tổng kết một lượng lớn các thực nghiệm. Nó có

thể dùng được rộng rãi. Vì sao không độ tuyệt đối là không thể nào đạt được? Các nhà khoa học đã chứng minh, không độ tuyệt đối vốn không phải là một nhiệt độ thực tế. Đó là một suy luận đối với quá trình hạ nhiệt thực tế. Về mặt lí thuyết, nhiệt độ suy ra đó là giới hạn thấp nhất của nhiệt độ mà bất cứ vật thể nào cũng có thể đạt được. Về mặt thực tế, con người có thể thông qua đủ mọi cố gắng tới gần độ không tuyệt đối, song không thể nào đạt được độ không tuyệt đối.

Từ khoá: *Thang nhiệt độ; Thang nhiệt độ; Celsius; Thang nhiệt độ nhiệt động học; Độ không tuyệt đối; Kĩ thuật nhiệt độ thấp; Định luật thứ ba của nhiệt động học.*

69. Vì sao nước ngầm ấm vào mùa đông, mát vào mùa hè?

Nước ngầm đông ấm hè mát, tại sao vậy? Chẳng lẽ nước ngầm lại có thể tự động điều chỉnh được nhiệt độ?

Nước ngầm là nước ở sâu bên dưới mặt đất vài chục mét, thậm chí sâu hơn nữa. Nhiệt độ của nó không khác mấy với nhiệt độ của nham thạch và thổ nhưỡng ở sâu dưới đất. Do nước ngầm được bao bọc bởi lớp đất khá dày, nó không thể trực tiếp hấp thu nhiệt từ trong khí quyển trên mặt đất, cũng khó có thể tán phát nhiệt lượng vào khí quyển, sự truyền nhiệt của thổ nhưỡng ở sâu dưới đất lại rất chậm, vì vậy nước ngầm hầu như giữ được nhiệt độ không đổi, và không có thể tự động điều chỉnh nhiệt độ.

Khi nước ngầm được bơm lên mặt đất, do nhiệt độ mặt đất và lớp khí quyển bốn mùa trong năm có sự biến đổi rất lớn, con người liền sinh ra cảm giác nóng lạnh khác nhau đối với nước ngầm. Mùa đông, nhiệt độ không khí thấp hơn nhiệt độ nước ngầm, cho nên người ta cảm thấy nước ngầm ấm hơn một ít; mùa hè nhiệt độ không khí cao hơn nhiệt độ nước ngầm, người ta liền cảm thấy nước ngầm mát hơn một ít.

Trên thực tế, nếu dùng nhiệt kế thử đo nhiệt độ nước ngầm ở chỗ nóng dưới đất (ví dụ như nước giếng) thì sẽ nhận thấy, nhiệt độ nước

ngầm mùa hè cũng cao hơn ở mùa đông. Chỉ có điều sự biến đổi nhiệt độ nói chung chỉ có 3 – 4°C, không lớn như sự biến đổi về chênh lệch nhiệt độ trên mặt đất mà thôi.

Từ khoá: *Nước ngầm; Nhiệt độ.*

70. Mùa hè, vì sao xe đạp dễ nổ lốp?

Mùa hè, khi xe đạp đang đi trên đường, đột nhiên "bụp" một tiếng, lốp xe nổ rồi. Đó là điều rất phiền phức đối với người đi xe đạp. Nếu người đi xe đạp ấy biết nguyên lí không khí giãn nở vì nhiệt, anh ta có thể tìm cách tránh được sự cố như vậy.

Mùa hè, chẳng những không khí rất nóng, ngay cả mặt đất cũng bị Mặt Trời nung đốt, nóng rát. Không khí trong săm xe đạp sau khi bị nóng giãn nở sẽ liên tục ép nén vào săm, muốn thoát ra ngoài. Nếu đúng lúc áp suất không khí trong săm xe quá mạnh, hoặc săm lốp xe có chỗ yếu mỏng, thì nó sẽ tuôn ào ra, xé rách săm lốp xe.

Hơn nữa, trong mùa hè nhiệt độ sáng sớm và giữa trưa, trong nhà và bên ngoài chênh nhau rất lớn. Buổi sáng bạn bơm căng săm lốp xe trong nhà, rồi đi ra đường, không khí trong săm lốp xe giãn nở vì nhiệt, liền cố tìm một lối thoát ra, rốt cuộc chỉ có cách làm nổ săm lốp mà thôi. Cho nên, trong ngày hè oi bức, nhất thiết bạn không nên bơm xe đạp đến mức quá căng cứng lên.

Từ khoá: *Xe đạp; Săm lốp xe; Giãn nở.*

71. Vì sao vằn thắn nấu chín rồi lại nổi lên?

Vằn thắn và sủi cảo là những món ăn ưa thích của người Trung Quốc. Chúng đều được làm ra bằng cách dùng bột mì nhào nước, cán mỏng ra, rồi bọc nhân vào trong và vê chặt lại. Vằn thắn sống thả vào nồi nước, chúng đều chìm xuống đáy nồi. Tuy nhiên, sau khi nấu chín, vằn thắn lại từng cái từng cái nổi lên mặt nước. Đó là vì sao nhỉ?

Hoá ra là vằn thắn sống tương đối dày chặt, mật độ (khối lượng riêng) lớn hơn nước, khi cho vào trong nước đương nhiên là chìm xuống. Theo đà tăng cao của nhiệt độ nước, nhân và vỏ bọc sau khi hút đầy nước liền nở ra dần dần, thể tích cũng theo đó mà to lên. Đặc biệt là không khí trong nhân bánh có mức độ giãn nở càng lớn. Thế là thể tích của cả cái vằn thắn chín liền trở nên lớn hơn rất nhiều so với vằn thắn sống. Đến khi vằn thắn giãn nở hết, mật độ của nó trở nên nhỏ hơn nước, vằn thắn bắt đầu nổi lên. Người có kinh nghiệm chế biến thức ăn, chỉ cần mở vung ngó qua xem có phải vằn thắn nổi lên cả hay chưa là có thể biết mức độ sống chín của chúng. Điều đó chứng tỏ họ nắm được nguyên lí kể trên.

Từ khoá: *Mật độ; Giãn nở.*

72. Vì sao cháo sôi lại trào ra?

Khi một nồi nước đun sôi, hơi nước "lục bục, lục bục" phì ra ngoài, nhưng nước không trào ra ngoài. Còn một nồi cháo sau khi sôi lên lại trào ra ngoài nồi. Đó là nguyên nhân gì vậy?

Khi nhiệt độ nước trong nồi đạt tới điểm sôi, nước liền nổi lên, sinh ra hơi nước. Mới đầu, hơi nước sẽ làm hình thành các bong bóng khí nhỏ trong nước, theo đà tăng lên nhanh chóng của hơi nước, bong bóng khí ngày càng nhiều, ngày càng lớn, khi lên tới mặt nước thì vỡ tung, làm cho hơi nước thoát ra khỏi mặt nước chứ không thể tích tụ lại trong nước. Cho nên, nước đun sôi rồi, không dễ tràn ra ngoài.

Còn nấu cháo thì khác nhiều. Thành phần chủ yếu của hạt gạo là tinh bột. Khi bỏ chung gạo và nước vào nồi đun lên, tinh bột của hạt gạo sẽ hoà vào trong nước, biến thành hồ tinh bột nóng. Độ dính và lực căng mặt ngoài của loại chất lỏng này đều lớn hơn so với nước. Vì vậy, khi cháo trong nồi sôi rồi, hơi nước thoát ra hình thành bong bóng khí, mặt

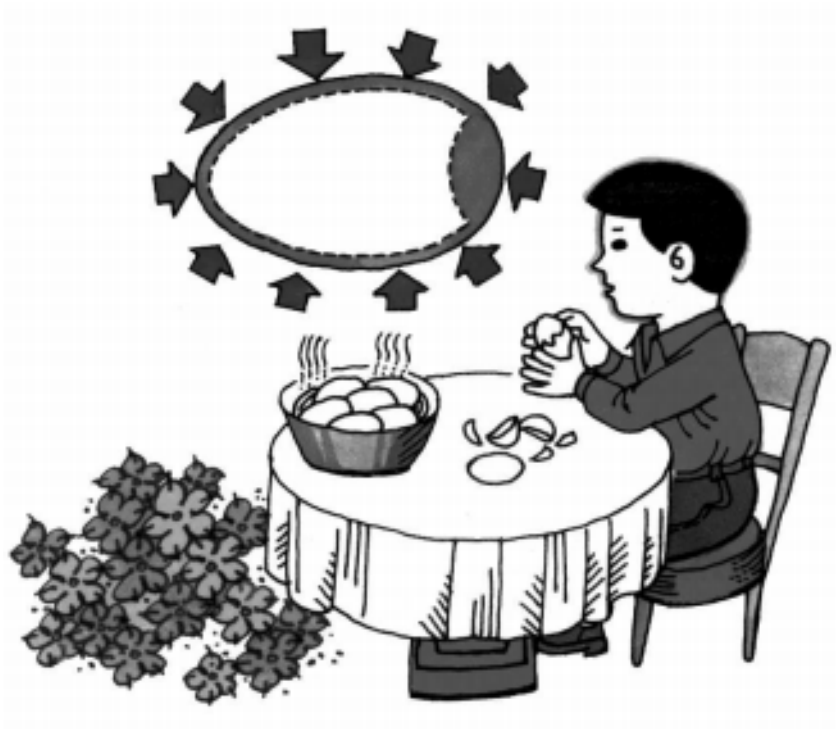
ngoài của bong bóng khí bị bọc bởi một lớp màng mỏng tinh bột này; màng tinh bột hơi dính dính, có lực căng bề mặt tương đối lớn, không dễ vỡ tung. Theo đà tăng lên của hơi nước, bong bóng nước càng tụ càng nhiều, càng lên càng cao. Khi chúng lên tới mép nồi liền trào ra ngoài nồi.

Từ khoá: *Hơi nước; Lực căng mặt ngoài.*

73. Vì sao khi luộc chín trứng, ngâm vào nước lạnh thì dễ bóc vỏ hơn?

Trứng gà gồm vỏ cứng và lòng trắng, lòng đỏ mềm tạo thành. Thông thường, sau khi luộc chín, lòng trắng và vỏ trứng dính sát lại, không dễ tách chúng ra. Nhưng người ta thường luộc trứng chín rồi thả ngay vào trong nước lạnh. Khi đó bóc lớp vỏ đi sẽ thấy dễ hơn nhiều. Đó là vì nguyên nhân gì vậy?

Thì ra, trừ một vài loại vật chất ra, vật thể nói chung đều có đặc tính nóng nở, lạnh co. Với nguyên liệu vật chất khác nhau, mức độ nóng nở lạnh co cũng khác nhau. Khi nhiệt độ thay đổi nhiều, nhịp điệu nóng nở ra, lạnh co lại của vỏ trứng và lòng trắng trứng không đồng đều. Khi luộc chín ở nhiệt độ cao, vỏ trứng chịu nhiệt nhanh, lòng trắng trứng truyền nhiệt chậm, vì vậy mức độ giãn nở của vỏ trứng tương đối lớn một chút. Sau khi ngâm vào trong nước lạnh, vỏ trứng lại nhanh chóng chịu lạnh mà co lại. Còn lòng trắng trứng vẫn ở nhiệt độ cũ mà không kịp co lại.



Khi ấy, có một phần lòng trắng trứng liền bị vỏ trứng dồn ép vào chỗ trống ở đầu quả trứng. Khi lòng trắng trứng vì nhiệt độ hạ thấp mà co lại, do sự giảm nhỏ của thể tích, lòng trắng trứng liền thoát khỏi sự kết dính với vỏ trứng, qua đó làm cho vỏ trứng rất dễ bóc ra.

Từ khoá: *Trứng gà; Nóng nở lạnh co.*

74. Vì sao hạt ngô cứng chắc có thể biến thành bỏng ngô xốp giòn?

Bỏng ngô là một loại thức ăn nhá cho vui lúc rỗi rãi, vừa xốp lại vừa giòn. Nó được làm ra như thế nào?

Nguyên liệu của bỏng ngô là những hạt ngô thông thường. Trước hết cho những hạt ngô vừa nhỏ vừa cứng chắc vào trong một cái nồi đậy

kín rồi gia nhiệt lên. Khi nhiệt độ của hạt ngô đã lên rất cao, trong nồi bỗng nhiên phát ra tiếng nổ "lục bục". Ở một độ lửa thích hợp, hạt ngô lắc mình một cái đã biến thành bỏng ngô xốp giòn rồi.

Có sức mạnh thần bí nào đã làm cho thể tích hạt ngô nở bung ra nhiều, biến hạt ngô thành bỏng ngô vừa xốp lại vừa giòn? Hoá ra là, "nhà ảo thuật" sinh ra loại biến hoá đó chẳng phải là sự vật bên ngoài nào cả, mà chính là không khí ẩn nấp trong những lỗ hổng nhỏ bên trong hạt ngô.

Không khí trong cái nồi đậy kín có một đặc tính: khi nhiệt độ càng cao thì áp suất cũng càng lớn. Lúc hạt ngô trong nồi đậy kín dần dần nóng lên, áp suất không khí trong lỗ hổng nhỏ bên trong hạt ngô cũng cao lên theo áp suất không khí trong nồi. Khi áp suất cao tới 660 kPa, nếu nồi bỗng nhiên được mở ra, bộ phận không khí ở nhiệt độ cao áp suất cao sẽ nhanh chóng vọt ra ngoài và phát ra tiếng nổ. Kết quả là áp suất trong nồi nhanh chóng hạ xuống, làm cho không khí nóng trong hạt ngô phá vỡ vỏ ngoài của hạt ngô (với áp suất gấp mấy lần áp suất của khí quyển bên ngoài), rồi thoát ra ngoài. Tất cả mọi phía trên hạt ngô lập tức bị bung phồng lên, hình thành bỏng ngô, vừa xốp lại vừa giòn.

Có thể dùng loại phương thức nổ bung này để làm cho hạt ngô nở to và xốp lên, với loại hạt ngũ cốc khác như đậu nành, đậu tằm, đậu Hà Lan và lát bánh tét khô (làm bằng cao lương nếp) cũng có thể dùng cách thức tương tự làm cho chúng nở to và xốp giòn. Do bên trong hạt ngô có nhiều lỗ hổng nhỏ, tổ chức tương đối tơi xốp, vì vậy sau khi nổ bung thể tích trở thành to ra, xốp giòn.

Từ khoá: *Hạt ngô; Bỏng ngô; Nở bung; Nở to.*

75. Vì sao khi quạt máy chạy hoặc quạt bằng tay lại cảm thấy mát mẻ?

Mùa hè, khi ở trong phòng cảm thấy vô cùng oi bức, chúng ta thường hay bật quạt máy hoặc cầm cái quạt mà phẩy. Khi đó ta cảm thấy mát mẻ đôi chút. Có phải là quạt máy và cái quạt đã quạt cho không khí mát đi chăng? Không phải. Chúng ta có thể thông qua thực nghiệm để

chứng minh điều đó.

Đặt nhiệt kế ở trước cái quạt máy rồi bật quạt lên. Bạn trông thấy gì? Nhiệt độ mà cột thuỷ ngân trên nhiệt kế chỉ ra không có sự thay đổi. Lấy một viên bông ướt bọc mặt ngoài của bầu thuỷ ngân của nhiệt kế, rồi đặt nó ở trước cái quạt máy và bật quạt lên. Lúc này chúng ta trông thấy, nhiệt độ mà cột thuỷ ngân trên nhiệt kế chỉ ra hạ xuống rõ rệt. Hoá ra là cái quạt máy không thể thổi mát bầu thuỷ ngân, mà nó chỉ thổi ra gió, lại có thể làm cho nước trong viên bông ướt nhanh chóng bốc hơi, sự bốc hơi mang theo nhiệt lượng trong bầu thuỷ ngân, thế là cột thuỷ ngân liền hạ xuống.

Dựa vào thực nghiệm nhỏ trên đây, chúng ta có thể hiểu được nguyên lí giải thích vì sao khi bật quạt máy người ta cảm thấy mát mẻ đôi chút. Trong những ngày hè oi bức, nhiệt độ bên ngoài thường là cao hơn nhiệt độ cơ thể người, nhiệt lượng của cơ thể khó tán phát ra ngoài.

Khi ấy cơ thể người liền dùng cách đổ mồ hôi để điều tiết nhiệt độ cơ thể, vì sự bốc hơi của mồ hôi có thể mang nhiệt lượng trong cơ thể đi theo. Chạy quạt máy là để thúc đẩy không khí xung quanh cơ thể người chuyển động, mà sự chuyển động của không khí chính là một con đường hữu hiệu đẩy nhanh sự bốc hơi của mồ hôi. Mồ hôi bốc hơi càng nhanh, nhiệt lượng của cơ thể càng dễ được mang đi, vì thế người liền cảm

thấy mát mẻ.

Trong những ngày oi bức không có gió, có lúc nhiệt độ không khí không lấy gì làm cao lắm, nhưng người ta lại cảm thấy bức bối. Có lúc tuy nhiệt độ không khí tương đối cao, song thời tiết khô hanh có gió, ngược lại ta lại cảm thấy dễ chịu. Nguyên nhân đó là mức độ bốc hơi của mồ hôi và tán phát của nhiệt lượng cơ thể người nhanh, chậm khác nhau.

Từ khoá: *Quạt máy, không khí chuyển động, bốc hơi.*

76. Mùa đông vì sao sờ vào sắt lạnh hơn gỗ?

Hầu như ai ai cũng đều biết qua điều này: mùa đông ở ngoài trời, bất kể chúng ta sờ vào cây gậy sắt, quả cầu sắt bao giờ cũng cảm thấy lạnh hơn là sờ vào cây gậy gỗ, quả cầu gỗ. Chả nhẽ các chế phẩm bằng sắt và chế phẩm bằng gỗ, ở trong nhiệt độ không khí như nhau, lại có nhiệt độ khác nhau?

Nhiệt độ của chúng cố nhiên là như nhau rồi. Thế thì tại sao về mặt cảm giác chúng ta lại cảm thấy sắt lạnh hơn gỗ nhỉ? Đó là vì, trong mùa đông, nhiệt độ của cơ thể người cao hơn nhiệt độ không khí xung quanh, các vật thể để trong không khí có cùng nhiệt độ với không khí. Khi chúng ta sờ vào chế phẩm bằng sắt, do sự truyền nhiệt của sắt nhanh hơn nhiều so với gỗ, vì vậy nhiệt lượng trên bàn tay truyền rất nhanh lên vật bằng sắt, tay liền cảm thấy rất lạnh. Còn khi tay sờ vào chế phẩm bằng gỗ, nhiệt lượng truyền đi rất chậm, cảm giác của tay không thấy lạnh mấy.

Mùa hè, dưới ánh nắng chói chang, khi dùng tay sờ vào sắt và gỗ, cảm giác của tay vừa đúng ngược lại với mùa đông, có vẻ như sắt nóng hơn gỗ rất nhiều. Tuy cảm giác khác với tình hình mùa đông, nhưng nguyên lí thì giống nhau. Nếu mùa hè ở ngoài trời nhiệt độ đạt tới 40°C, còn nhiệt độ cơ thể người của chúng ta là khoảng 37°C, do nhiệt độ của sắt và gỗ cao hơn của cơ thể người, mà sự truyền nhiệt của sắt nhanh hơn của gỗ, vì vậy cảm giác của tay thấy sắt nóng hơn nhiều so với gỗ.

Căn cứ vào nguyên lí nói ở trên, trong đời sống hằng ngày, nếu cần tới vật phẩm truyền nhiệt nhanh thì người ta thường hay dùng sắt hoặc các kim loại khác chế tạo ra. Ngược lại nếu cần tới vật phẩm truyền nhiệt chậm thì nói chung đều dùng gỗ hoặc chất dẻo xốp mà chế tạo.

Từ khoá: *Nhiệt độ; Truyền nhiệt.*

77. Vì sao áo lông giữ ấm đặc biệt tốt?

Trong mùa đông rét mướt, người ta thường thích mặc áo lông tơ để chống rét. Vì sao áo lông tơ lại được ưa chuộng nhỉ? Ngoài những tính chất mặc vào người nhẹ nhàng tiện lợi, dễ chịu ra, áo lông tơ còn có tính năng giữ ấm tốt hơn áo bông thông thường.

Trong đời sống hằng ngày, các loại vật chất có những phương thức truyền nhiệt khác nhau. Trong chất rắn, phương thức truyền nhiệt chủ yếu là dẫn nhiệt. Dựa vào mức độ nhanh chậm của sự dẫn nhiệt, người ta chia vật chất thể rắn ra thành chất dẫn nhiệt tốt (như sắt) và chất dẫn nhiệt không tốt (như gỗ). So với chất rắn, tính năng dẫn nhiệt của chất lỏng kém hơn. Khi đun sôi một siêu nước trên bếp lò, nhiệt lượng chủ yếu của bếp là dựa vào phương thức đối lưu nhiệt để truyền tới khắp cả cái siêu nước. Đặc trưng của nó là nước bị đun nóng đi lên bên trong siêu, còn nước chưa đun nóng chìm xuống, cứ lặp lại như thế cho đến khi cả siêu nước sôi lên. Sự truyền nhiệt lượng trong không khí ngoài cách đối lưu nhiệt ra, còn có phương thức bức xạ nhiệt, tức là nguồn nhiệt trực tiếp phát tán nhiệt lượng vào không khí xung quanh, qua đó mà đạt đến mục đích truyền nhiệt.

Trong mùa đông, nhiệt độ cơ thể người cao hơn nhiệt độ ngoài trời. Cơ thể người như là một nguồn nhiệt, chủ yếu thông qua phương thức đối lưu nhiệt và bức xạ nhiệt mà tán phát nhiệt lượng vào không khí xung quanh. Để giữ ấm, người ta phải tìm cách ngăn cản hoặc chặn lối đi của hai loại phương thức truyền nhiệt đó, về mặt này, áo lông có được tính năng ưu việt hơn so với các loại y phục khác.

Nguyên liệu chủ yếu tạo thành áo lông là lông động vật, như lông vịt. Trạng thái thiên nhiên của chúng nhẹ, mềm, xốp, không dễ bị dồn nén thành cục. Mặc áo lông vào, lớp không khí giữa lông tơ chẳng những có tính năng dẫn nhiệt kém, mà còn do sự tồn tại của lông, chuyển động đối lưu trong lớp không khí cũng chậm lại rất nhiều, và lập nên một tấm lá chắn xung quanh cơ thể người ngăn cản bức xạ nhiệt, có thể ngăn chặn sự tán phát nhiệt lượng cơ thể người một cách hữu hiệu, giúp chúng ta duy trì sự ấm áp của thân thể.

Lợi dụng nguyên lí giữ ấm của áo lông, hiện nay người ta đã chế tạo ra được nhiều nguyên liệu hoá học tổng hợp, được đưa vào sử dụng rộng rãi trong đời sống và trong thực tiễn sản xuất.

Từ khoá: *Áo lông tơ; Giữ nhiệt; Dẫn nhiệt; Đối lưu nhiệt; Bức xạ nhiệt.*

78. Vì sao trên cửa sổ tàu hoả phải lắp hai lớp kính?

Tàu hoả là loại phương tiện giao thông đường dài trong xã hội hiện nay của con người. Do hành trình của tầu hoả thường phải xuyên qua những vùng có biến đổi điều kiện khí hậu rất lớn, vì vậy làm sao giữ được cho trong toa xe có một môi trường nhiệt độ thích hợp đã trở thành vấn đề quan trọng mà người thiết kế toa xe hoả phải quan tâm. Lắp đặt cửa sổ hai lớp kính vào mỗi khoang của toa xe là biện pháp hữu hiệu để giải quyết vấn đề này. So với cửa sổ một lớp kính, nó có những ưu điểm sau:

Trước hết, giữa hai lớp kính cửa số có một lớp không khí, mà không khí thì khó truyền nhiệt. Cửa sổ toa xe có được tấm lá chắn không khí đó liền làm cho toa xe như đã khoác lên một cái áo bông, có thể chống lại ảnh hưởng của giá rét bên ngoài. Tuy cửa sổ một lớp kính có thể có tác dụng giữ nhiệt nhất định, song suy cho cùng chỉ là làm cho toa xe khoác lên một chiếc áo đơn, vì vậy tính năng chống rét giảm đi rất nhiều.

Đồng thời, lớp không khí của cửa sổ hai lớp kính ngăn chặn sự tiếp xúc trực tiếp trên cùng một tấm kính cửa sổ giữa không khí nóng trong toa xe với không khí lạnh ngoài toa xe, qua đó tránh được sự xuất

hiện sương giá và sương mù thường gặp trên cửa sổ một lớp kính, bởi sự tiếp xúc trực tiếp ấy. Sự xuất hiện của sương giá và sương mù gây trở ngại cho việc ngắm cảnh vật bên ngoài của hành khách. Đối với hành khách đi đường dài, đó là một điều mất hứng đi.

Ngoài toa tàu ra, mùa đông ở những xứ lạnh, để giữ ấm, hoặc mùa hè ở những xứ nóng, để ngăn ảnh hưởng của gió nóng bên ngoài, rất nhiều gia đình cũng lắp hai lớp kính lên cửa sổ. Có người còn hút giữa hai lớp kính thành chân không, qua đó đã tăng cường tính năng giữ ấm hoặc cách nhiệt của cửa sổ hai lớp kính lên rất nhiều.

Từ khoá: *Tàu hoả; Giữ nhiệt.*

79. Vì sao đèn kéo quân có thể xoay tròn?

Đèn kéo quân là một loại đèn dùng để trang trí, vừa có thể chiếu sáng lại vừa mang đến cho con người một kiểu hưởng thụ nghệ thuật sinh động lí thú. Kết cấu chủ yếu của nó là một cái lồng giấy (cũng có người dùng lồng làm bằng lụa tơ mỏng) hình ống tròn dán giấy mỏng mờ mờ, trên mặt lồng giấy có vẽ những hoa văn đẹp đẽ. Lồng giấy được gá lắp trên một cái trục có thể xoay được, dưới đáy ống tròn để trống cho thông gió, đầu trên của ống có lắp một cái cánh quạt.

Khi thắp cây nến hoặc bật sáng bóng điện ở giữa ống tròn lên thì ống sẽ từ từ quay. Do trên mặt ống tròn đã có vẽ người ngựa như đang phóng nhanh, nên sự chuyển động xoay của ống tròn mang lại cho người xem cái cảm giác binh mã đang chuyển động, thành ra có tên gọi là *đèn kéo quân*.

Sở dĩ đèn kéo quân có thể xoay quanh được sau khi nến được đốt lên là vì khi ngọn nến cháy trước hết hun nóng không khí bên trong ống tròn. Thể tích không khí bị nóng giãn nở ra, mật độ giảm nhỏ, liền từ từ bốc lên từ đầu trên của ống. Dòng không khí bốc lên này thúc đẩy cái cánh quạt bên trên quay, qua đó kéo cả cái ống tròn cùng quay. Sau khi không khí nóng bên trong ống tròn bốc lên, không khí lạnh bên ngoài liền từ đầu dưới của ống chạy vào bổ sung. Chỉ cần ngọn nến chưa bị tắt, sự tuần hoàn như thế này cứ tiếp diễn, đèn kéo quân sẽ không ngừng chuyển động xoay tròn.

Từ khoá: *Đèn kéo quân; Dòng không khí.*

80. Vì sao ngọn lửa bao giờ cũng

hướng lên?

Trong giới tự nhiên và trong đời sống thường ngày của chúng ta, ai cũng có thể quan sát thấy ngọn lửa đang cháy bao giờ cũng hướng lên trên, ví dụ như ngọn nến đang cháy, đống lửa ngoài trời đang hừng hực cháy v.v. Thời cổ đại, khi con người chưa hiểu rõ nguyên lí khoa học của hiện tượng này thì hay liên hệ nó với ma quỷ, mê tín dị đoan.

Trên thực tế, ngọn lửa hướng lên là kết quả của sự chuyển động của không khí. Khi cây nến được châm lên rồi, không khí xung quanh ngọn lửa bị đốt nóng. Do mật độ của không khí nóng nhỏ hơn so với không khí lạnh, vì vậy không khí nóng bay lên còn không khí lạnh ở xung quanh lập tức chạy tới bổ sung. Theo đà bốc lên của không khí, ngọn lửa liền bị không khí lôi lên trên. Khi đốt một đống lửa ngoài trời, một lượng lớn không khí nóng bốc lên, không khí lạnh xung quanh nhanh chóng ùa đến bổ sung, qua đó tạo nên cảnh tượng đống lửa hừng hực cháy.

Nhưng, có khi ngọn lửa đang cháy lại chợt nghiêng sang bên trái, chợt ngả sang bên phải không ổn định. Đó cũng là trò đùa của không khí mà thôi, không liên quan gì với ma quỷ nào cả. Trong trường hợp bình thường, khi xung quanh ngọn lửa "gió êm sóng lặng", ngọn lửa hết sức ổn định, nhiệt độ tương ứng cao lên một chút, thì ngọn lửa cũng bốc lên

tương đối cao. Tuy nhiên, trong thực tế luồng không khí bên ngoài nhà ở chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố, bao giờ cũng xuất hiện một chút chuyển động. Những chuyển động này sẽ làm rối loạn trật tự bình thường của không khí nóng bốc lên, qua đó làm cho ngọn lửa trong không khí trở nên "không biết theo ai", lộ rõ hiện tượng lung lay không ngừng.

Từ khoá: *Ngọn lửa; Chuyển động của không khí.*

81. Vì sao phích nước nóng giữ được nhiệt?

Rót một cốc nước sôi, để nó trong không khí, chẳng mấy chốc cốc nước đó liền nguội đi. Nhưng, nếu cho nước sôi vào trong phích nước nóng thì có thể duy trì nhiệt độ của nước sôi một thời gian khá dài.

Phích nước nóng giữ được nhiệt là do đặc trưng cấu tạo của ruột phích quyết định. Ruột phích do hai lớp vỏ thuỷ tinh mỏng tạo thành, rút không khí giữa hai lớp vỏ đi và tráng một lớp thuỷ ngân mỏng lên một phía của ruột phích. Ruột phích có một cái miệng phích nhỏ hơn nhiều so với "thân mình" của nó. Trên miệng phích có thể đậy bằng cái nút gỗ mềm. Chính là nhờ có cấu tạo như vậy làm cho phích nước nóng thành cái phích giữ nhiệt "ruột gan nóng, vẻ ngoài lạnh".

Khi cho nước sôi vào phích xong, cấu tạo của ruột phích làm cho nhiệt lượng của nước không thể truyền đi bằng phương thức thông thường. Một là đối lưu nhiệt bị cắt đứt. Không khí bị tăng nhiệt trong phích sẽ tìm mọi cách để thoát ra ngoài, còn không khí lạnh bên ngoài cũng tìm mọi kẽ hở để chui vào trong phích. Nhưng do cổ phích tương đối nhỏ, lại bị nút gỗ mềm đậy kín lại, vì vậy lối đi duy nhất của đối lưu nhiệt bị cắt đứt. Hai là dẫn nhiệt bị cản trở. Tuy không khí dẫn nhiệt kém vật phẩm bằng kim loại, song nhiệt lượng trong ruột phích vẫn có thể thông qua vỏ thuỷ tinh ngoài mà truyền cho không khí ở ngoài phích. Song do ruột phích có hai lớp vỏ thuỷ tinh, ở giữa lại được rút thành chân không, cho nên không khí - vật môi giới dẫn nhiệt, trở nên hết sức thưa loãng, con đường dẫn nhiệt cũng bị cản trở. Ba là bức xạ nhiệt bị ngăn chặn triệt để. Mùa đông, dưới ánh Mặt Trời, chúng ta sẽ cảm thấy đôi chút ấm áp. Đó chính là do bức xạ nhiệt của ánh sáng Mặt Trời gây nên. Vì ruột phích có tráng một lớp thuỷ ngân mỏng, nên bức xạ của nhiệt lượng bị lớp thuỷ ngân phản xạ mà phải chịu nằm lại trong ruột phích. Điều đó làm cho con đường của bức xạ nhiệt cũng bị ngăn chặn triệt để.

Trường hợp lí tưởng là, sau khi ruột phích cắt đứt ba loại phương thức truyền nhiệt, nước nóng trong phích có thể giữ nhiệt mãi mãi.

Nhưng trong thực tế, hiệu quả cách nhiệt của phích nước nóng không hoàn thiện đến như vậy, cho nên sự giữ nhiệt của phích lúc nào cũng có một giới hạn về thời gian. Vượt quá giới hạn đó, phích sẽ không còn giữ được nhiệt nữa.

Từ khoá: *Phích nước nóng; Giữ nhiệt; Đối lưu nhiệt; Dẫn nhiệt; Bức xạ nhiệt.*

82. Vì sao khi mỡ bốc cháy không được dùng nước để dập tắt?

Gỗ bị bắt lửa, có thể dùng nước tạt lên để dập lửa đi. Đó là kiến thức thông thường mà ai cũng biết.

Nhưng, chảo mỡ bắt lửa hoặc thùng xăng, bình dầu bắt lửa thì nhất thiết không được dội nước lên, vì lúc ấy nước chẳng những không dập được lửa, mà ngược lại còn làm cho ngọn lửa trở nên lớn hơn.

Vì sao nước có thể dập tắt lửa trên gỗ, lại không thể dập tắt lửa trong chảo mỡ nhỉ?

Đó là vì sự cháy cần đến oxi và nhiệt độ nhất định. Khi gỗ bị cháy, dội nước vào gỗ đang cháy vừa có thể cách li triệt để sự tiếp xúc của gỗ với không khí, lại có thể làm cho nhiệt độ của gỗ hạ xuống. Thế là lửa bị dập tắt ngay. Khi chảo mỡ bắt lửa, do mật độ (khối lượng riêng) của mỡ nhỏ hơn nước, nếu tạt nước vào chảo mỡ, nước lập tức chìm xuống dưới lớp mỡ, đẩy lớp mỡ nổi lên trên, vừa không sao cách li với không khí, lại không có tác dụng giảm thấp nhiệt độ, cho nên nước không dập tắt được lửa trong chảo mỡ. Làm không khéo thì mỡ còn có thể trào ra ngoài chảo, lan ra bên ngoài, làm tăng diện tích tiếp xúc của mỡ với không khí, sẽ càng cháy lớn.

Vậy khi chảo mỡ bắt lửa, phải dùng biện pháp gì để dập tắt? Phương pháp trực tiếp nhất là đậy ngay vung lên chảo, làm cho mỡ và không khí cách li triệt để, lửa cũng sẽ tắt ngay.

Nếu thùng xăng bắt lửa, đội viên cứu hoả thường sử dụng bình cứu hoả (đựng bọt dập lửa) để dập lửa. Đó là vì bình này phun ra một lượng lớn chất khí cacbon đioxit. Cacbon đioxit vừa không tự cháy, cũng không trợ cháy, vả lại nặng hơn không khí, sẽ bao bọc thùng xăng rất nhanh, làm cho xăng và không khí cách li triệt để, qua đó mà kịp thời dập tắt lửa.

Từ khoá: *Sự cháy; Bình cứu hoả; Cacbon đioxit.*

83. Vì sao nước rơi vào chảo mỡ lại phát ra tiếng “lép bép” ?

Khi vô ý để một giọt nước rơi vào chảo mỡ nóng, trong chảo liền lập tức sinh ra một tràng tiếng nổ "lép bép lục bục", và có váng mỡ bắn ra. Nếu váng mỡ bắn vào tay hoặc vào mặt thì còn có thể gây bỏng rộp lên nữa cơ đấy!

Loại tiếng nổ này hoàn toàn là do nước, trong trạng thái nhiệt độ cao, bị biến đổi đột ngột mà sinh ra. Quá trình biến đổi đầu tiên là nước biến thành hơi nước. Nói chung chảo mỡ nóng thường là có nhiệt độ trên 200°C (điểm sôi của mỡ). Khi giọt nước rơi vào chảo mỡ, ở nhiệt độ cao

như vậy, giọt nước lập tức bốc hơi, biến thành hơi nước. Quá trình thứ hai là giọt chất lỏng nhỏ bao bọc hơi nước xảy ra nổ tung. Do hơi nước nhẹ hơn mỡ, còn giọt nước lại nặng hơn mỡ, vì vậy quá trình bốc hơi của nước, sau khi hoàn thành ở bên dưới lớp mỡ, bong bóng hơi nước liền bắt đầu nổi lên. Một khi lên đến mặt mỡ, sự chênh lệch áp suất trong và ngoài của bong bóng khí liền dẫn tới sự nổ tung của bong bóng khí, làm bắn váng mỡ ra.

Hiểu rõ nguyên lí này rồi, khi đặt chảo mỡ xào thức ăn, chúng ta phải chú ý thật cẩn thận!

Từ khoá: *Bốc hơi; Bong bóng khí.*

84. Mùa đông, vì sao hơi trong miệng thở ra có màu trắng?

Các vận động viên sau khi dốc sức chạy nhảy, thường há to miệng thở ra gấp gáp. Bạn đã để ý đến điều này chưa? Hơi thở ra của họ có màu trắng. Hiện tượng này đặc biệt rõ rệt vào mùa đông ở ngoài trời. Không khí vốn trong suốt không có màu sắc, vì sao hơi thở của họ lại có màu trắng nhỉ?

Không khí xung quanh chúng ta do sự hỗn hợp của nhiều loại nguyên tố chất khí mà thành. Trong đó chủ yếu có oxi và nitơ. Ngoài ra do trên mặt đất có nhiều sông hồ ao đầm, nước trong các nguồn nước đó sau khi qua bốc hơi biến thành hơi nước, cũng bay hết vào không khí. Có lúc chúng ta cảm thấy không khí rất ẩm thấp, đó là vì thành phần hơi nước trong không khí quá nhiều. Nước có thể biến thành hơi nước bay vào trong không khí, thế thì hơi nước trong không khí có thể ngưng kết trở lại thành hạt nước không nhỉ? Chúng ta hãy thực hiện một quan sát nhỏ để trả lời cho câu hỏi này. Trong mùa đông rét buốt, chúng ta đóng chặt các cửa ra vào và cửa sổ nhà ở lại và giữ ấm trong phòng. Không bao lâu chúng ta sẽ nhận thấy, trên kính cửa sổ bám đầy các hạt nước nhỏ. Những hạt nước nhỏ này là hơi nước trong không khí ở trong phòng, sau khi tiếp xúc với kính cửa sổ lạnh giá ngưng kết lại mà thành.

Hơi từ trong miệng chúng ta thở ra, có không ít hơi nước. Khi những chất khí này mang theo nhiệt độ hầu như xấp xỉ với nhiệt độ cơ thể người đi vào không khí xung quanh, số hơi nước trong đó gặp phải môi trường bên ngoài tương đối lạnh, liền ngưng kết lại thành nhiều hạt nước nhỏ li ti có dạng sương mù màu trắng. Nhiệt độ bên ngoài càng thấp, những hạt nước nhỏ ngưng kết càng nhiều, dạng sương mù màu trắng càng rõ rệt. Vào mùa hè, chúng ta cũng có thể quan sát thấy hiện tượng tương tự. Có điều, chất khí phun ra không phải là ra từ mồm của người, mà là từ siêu nước đang sôi. Khi nước sôi rồi, trong siêu nước sẽ có một lượng lớn hơi nước phụt ra. Nhiệt độ của hơi nước này xấp xỉ 100°C. Một khi bay vào môi trường bên ngoài ở nhiệt độ trong phòng, hơi nước đó cũng sẽ ngưng kết thành dạng sương mù màu trắng. Nếu chúng ta nhất thời quên tắt bếp, hơi nước do cả siêu nước sinh ra liền toả khắp gian phòng, làm cho gian phòng như bị sương mù trắng bao phủ vậy.

Từ khoá: *Bốc hơi; Hơi nước; Ngưng kết.*

85. Những cột băng dưới mái hiên hình thành như thế nào?

Sau khi tuyết rơi, trong lúc trên mái nhà hãy còn phủ tuyết trắng khá dày, người ta thường có thể nhận thấy, ở chỗ râm tối dưới mái hiên có treo từng cột từng cột băng thô mảnh không như nhau. Những cột băng ấy hình thành như thế nào nhỉ?

Trong những ngày đẹp trời, sau khi tuyết rơi, tuyết tích tụ lại sẽ hấp thu năng lượng của ánh sáng Mặt Trời mà bắt đầu tan chảy. Nhưng khi ấy nhiệt độ không khí vẫn có thể còn dưới 0°C. Người ta thường cảm thấy "tuyết rơi không rét, tuyết tan rét" chính là vì lẽ đó.

Nếu nhiệt độ không khí ở vào 1 – 2°C, tuyết tích lại trên mái nhà ở phía ngoảnh về Mặt Trời có thể trực tiếp nhận được chiếu xạ của Mặt Trời, liền tan chảy trước. Khi nước tuyết tan chảy men theo mái hiên chảy xuống chỗ râm tối của mái hiên do quay lưng lại với Mặt Trời, nhiệt độ không khí xung quanh có thể vẫn ở dưới điểm đóng băng, nước tuyết chảy xuống đương nhiên lại sẽ đông cứng lại. Khi giọt nước chưa kịp rơi tới đất thì đã đông thành băng rồi. Một giọt, hai giọt, ba giọt... nước kế tiếp không ngừng đông lại với nhau, liền hình thành ra cột băng nhỏ treo dưới mái hiên nhà.

Từ khoá: *Tan chảy; Đông cứng.*

86. Vì sao băng bao giờ cũng đóng trên mặt nước?

Nước có thể đóng băng, đó là hiện tượng thường xảy ra trong thiên nhiên. Sau khi quan sát kĩ, bạn có thể nhận thấy, băng bao giờ cũng đóng

trên bề mặt của nước. Mùa đông ở phương Bắc giá rét, trên mặt sông ngòi hoặc hồ đầm thường bị phủ một lớp băng khá dày, cho dù đã đến thời kì băng tan chảy đầu xuân, vẫn có thể thấy một số băng trôi lững lờ xuôi theo dòng nước.

Do bề mặt của nước trực tiếp tiếp xúc với không khí bên ngoài, cho nên khi nhiệt độ bên ngoài rất thấp, bề mặt của nước bắt đầu lạnh đi trước tiên. Mật độ (khối lượng riêng) của nước bị lạnh trở nên lớn, liền chìm xuống; còn mật độ nước có nhiệt độ tương đối cao ở dưới đáy lại tương đối nhỏ, nên trồi lên. Hiện tượng trồi lên trụt xuống của nước như thế này là sự đối lưu. Tuy nhiên, nước là loại vật chất có "tính kì quặc" khác với mọi thứ. Đó tức là khi nhiệt độ bên ngoài lạnh đến 4°C, mật độ của nước lớn nhất, hiện tượng đối lưu của nước không xảy ra nữa. Nếu nhiệt độ bên ngoài tiếp tục hạ xuống đến 0°C, nước ở bề mặt liền bắt đầu đóng băng. Khi nước đóng băng, thể tích của nó đại để tăng lên một phần mười, qua đó mà mật độ của băng nhỏ hơn nước. Vì vậy, những tảng băng đông kết bao giờ cũng nổi trên mặt nước. Do lúc ấy, không có đối lưu, bề mặt tuy đã lạnh đến 0°C, mà nước ở dưới đáy vẫn có thể giữ ở mức xấp xỉ 4°C.

Chính do tính chất này của nước mà con người trong mùa băng tuyết đầy trời, vẫn có thể chọc thủng lớp băng trên mặt sông để câu cá.

Từ khoá: *Nước; Băng; Mật độ; Đối lưu.*

87. Vì sao nói băng khô không phải là băng thông thường?

Băng khô cũng là băng, nhưng nó không phải là thứ băng thông thường. Băng khô và băng thông thường có gì khác nhau nhỉ?

Nói băng khô là băng, vì nó cũng là một loại vật chất ở thể rắn có hình dạng, có kích thước. Song, băng thông thường là vật chất thể rắn hình thành bởi nước ở áp suất 101,3 kPa (1 atm) và 0°C; còn băng khô hình thành bởi cacbon đioxit ở nhiệt độ thấp, trong điều kiện nhiệt độ ở –78°C. Loại băng khô hình thành từ cacbon đioxit này có mật độ lớn hơn băng nói chung, vì vậy băng khô cho vào nước sẽ chìm xuống, còn những cục băng thông thường thì nổi trên mặt nước.

Một đặc trưng khác của băng khô là "khô". Trong bất kì điều kiện nào, băng khô cũng đều không ẩm ướt, và cũng sẽ không làm ẩm ướt các vật thể xung quanh. Đó là vì một khi băng khô bị nóng lên thì sẽ trực tiếp biến thành cacbon đioxit ở thể khí, chứ không trải qua giai đoạn thể lỏng. Còn băng thông thường khi bị nóng lên sẽ "toát mồ hôi" trước đã, rồi mới đến toàn thân ẩm ướt, sau cũng tan chảy toàn bộ thành nước ở thể lỏng. Chỉ khi đun nóng nước ở thể lỏng đến điểm sôi (100°C) trở lên, băng thông thường mới chuyển biến thành hơi nước ở thể khí.

Băng khô là một loại vật chất làm lạnh có công dụng rộng rãi. Dùng băng khô để bảo quản lạnh thực phẩm, chẳng những không làm ẩm ướt thực phẩm mà cacbon đioxit thể khí do băng khô hình thành lên còn có thể ức chế sự sinh trưởng của vi sinh vật; đạt đến mục đích làm cho thực phẩm tươi nguyên. Chức năng làm lạnh của băng khô còn làm cho nó được liệt vào loại nguyên liệu dập tắt lửa có hiệu quả, nhất là khi ném nó vào chất dầu mỡ đang cháy, một lượng lớn cacbon đioxit do băng khô giải phóng ra sẽ cắt đứt hoặc bịt kín con đường của oxi rất cần cho sự cháy, có thể nhanh chóng dập tắt được lửa. Trong quá trình làm mưa nhân tạo, trong việc tạo dựng cảnh tượng mây trắng trên sân khấu y như thật, băng khô cũng giữ một vai trò chủ yếu trong các công việc đó.

Từ khoá: *Băng; Băng khô; Đioxit cacbon.*

88. Vì sao quả cầu tuyết càng lăn càng lớn?

Quả cầu tuyết có thể càng lăn càng lớn, thường thường được người ta giải thích là: quả cầu tuyết dựa vào tác động của lực dính, trong quá trình lăn quay, tuyết trên mặt đất dính nhập vào mà tạo nên. Song trên thực tế lại không hoàn toàn như vậy. Trong mùa đông giá rét, quả cầu tuyết và bản thân cánh tuyết trên mặt đất đều không ẩm ướt. Giữa chúng với nhau chẳng có tác động dính bao nhiêu. Thế thì nguyên nhân chủ yếu của quả cầu tuyết càng lăn càng lớn rốt cuộc là gì nhỉ?

Hoá ra là, chỉ có trong điều kiện áp suất khí quyển tiêu chuẩn thì băng tuyết mới bắt đầu tan chảy ở 0°C. Các thực nghiệm khoa học cho thấy, khi băng chịu một áp suất lớn hơn, điểm tan chảy của nó liền hạ thấp tương ứng. Khi áp suất tăng lên gấp 135 lần áp suất khí quyển tiêu chuẩn, băng tuyết có thể tan chảy ở –1°C. Chính do loại đặc tính vật lí đó của băng đã làm cho quả cầu tuyết trong quá trình lăn càng lăn càng to ra.

Khi chúng ta vừa bắt đầu vê tuyết mềm xốp cho chặt lại, làm tăng áp lực giữa các cánh tuyết, điểm tan chảy của tuyết hạ xuống. Trong điều kiện nhiệt độ ngoài trời thấp hơn 0°C, tuyết cũng có thể tan thành nước. Nhưng một khi thủ tiêu loại áp lực này, nước ở nhiệt độ thấp hơn 0°C lại sẽ đóng băng trở lại. Như vậy, vê vê nặn nặn nắm tuyết trong

tay, các cánh tuyết bị nặn thành một quả cầu tuyết. Khi quả cầu tuyết lăn quay trên mặt đất, những cánh tuyết bị nó đè xuống cũng sẽ tan chảy trước, rồi mới kết băng, và dính vào trên quả cầu tuyết. Theo đà lăn quay của quả cầu tuyết, các cánh tuyết trên mặt đất dính vào quả cầu ngày càng nhiều, quả cầu tuyết càng lăn càng lớn.

Từ khoá: *Tuyết; Tan chảy;Điểm tan chảy; Dính vào.*

89. Vì sao tuyết bẩn tan chảy trước tuyết sạch?

Chúng ta biết rằng, tuyết tan chảy nhanh hay chậm là do nhiệt lượng mà tuyết hấp thu được nhiều hay ít quyết định. Tuyết bẩn có thể hấp thu càng nhiều nhiệt lượng đến từ ánh sáng Mặt Trời hơn là tuyết sạch, vì vậy tuyết bẩn thường là tan chảy sớm hơn tuyết sạch.

Vì sao tuyết bẩn có thể hấp thu nhiệt lượng tương đối nhiều nhỉ? Thì ra, bất cứ vật thể nào khi được ánh Mặt Trời chiếu tới đều chỉ có thể hấp thu một phần ánh sáng và một phần nhiệt lượng, ánh sáng và nhiệt lượng còn lại bị vật thể phản xạ trở lại. Vật thể hấp thu ánh sáng và nhiệt lượng càng nhiều, mắt chúng ta nhìn vào liền cảm thấy càng tối, càng đen; ngược lại, vật thể phản xạ càng nhiều ánh sáng và nhiệt lượng, mặt chúng ta nhìn vào thấy càng sáng, càng trắng, Mùa đông, người ta thường dùng những từ "một vùng trắng mênh mông" và "trắng xoá" để miêu tả cảnh tuyết ngoài đồng. Tuyết sạch có màu trắng tinh và sáng, vừa hay cho thấy rõ nó có năng lực phản xạ rất mạnh, cho nên dưới ánh sáng Mặt Trời chiếu tới, ánh sáng và nhiệt lượng phản xạ tương đối nhiều, không dễ tan chảy. Ngược lại, tuyết bẩn nhìn vào thấy "đen thủi đen thui", không được trắng tinh như tuyết sạch. Vì vậy năng lực hấp thu ánh sáng và nhiệt lượng của nó lớn hơn nhiều so với tuyết sạch. Khi bị ánh Mặt Trời chiếu tới, tuyết bẩn tương đối dễ tan chảy.

Mùa hè, chúng ta mặc quần áo màu trắng hoặc màu nhạt chính là để cho ánh Mặt Trời phản xạ ra nhiều nhất có thể được, tránh cho thân thể bị Mặt Trời hun nóng. Còn vào mùa đông, để nhận được càng nhiều ánh sáng và nhiệt đến từ Mặt Trời, người ta mặc quần áo đậm màu, thậm chí màu đen, làm cho thân thể giữ được ấm áp.

Từ khoá: *Tuyết; Tan chảy; Phản xạ của ánh sáng; Hấp thu của ánh sáng.*

90. Vì sao dùng nồi áp suất dễ nấu chín thức ăn?

Nồi áp suất, là loại nồi khi đun thì áp suất trong nồi rất cao. Vì sao trong điều kiện áp suất cao, thức ăn trong nồi dễ nấu chín nhỉ?

Trong điều kiện áp suất khí quyển tiêu chuẩn, điểm sôi của nước là 100°C. Dùng nồi thông thường nấu thức ăn, nhiệt độ trong nồi không thể cao hơn 100°C. Cho lửa to lên hoặc kéo dài thời gian đun nấu, kết quả của nó chỉ có thể làm cho nước từ thể lỏng biến thành thể khí, tức xảy ra bốc hơi. Nhiệt độ của nước không thể vượt quá 100°C. Đó là vì các phân tử nước ở 100°C đã có năng lượng đủ để đánh bật sự ngăn cản của phân tử không khí mà trở thành hơi nước. Nhưng nếu tăng cao áp suất của không khí xung quanh, thế thì phân tử nước phải có năng lượng lớn hơn mới có thể vượt qua được "rào cản" của phân tử không khí mà bay vào được trong không khí, biến thành hơi nước. Năng lượng của phân tử nước hoàn toàn phụ thuộc vào nhiệt độ của bản thân nước. Nhiệt độ càng cao, năng lượng của phân tử nước càng lớn. Vì vậy, muốn cho nước trong nồi sôi ở nhiệt độ điểm sôi cao hơn, nấu chín thức ăn nhanh hơn thì tất phải tăng cao khí áp trong nồi.

Trên mặt đất, vật thể chịu một áp suất khí quyển khoảng 101,3 kPa. Từ mặt đất đi sâu xuống lòng đất, độ sâu cứ tăng 1000 m, theo đà áp suất tăng lên, điểm sôi của nước liền cao lên 3°C. Trong hầm mỏ ở độ sâu 300 m, nước phải đạt tới 101°C mới có thể sôi. Nếu muốn cho nước tới 200°C mới sôi, thì áp suất trong nồi bắt buộc phải đạt đến 1418,2 kPa (14,18 at).

Lợi dụng nguyên lí kể trên, người ta đã làm ra nồi áp suất. Đặc điểm lớn nhất của nó là tính năng bịt kín tốt. Khi nước đạt tới 100°C và bắt đầu sôi, phân tử nước không làm sao chạy thoát ra khỏi nồi, làm cho khí áp trong nồi tăng dần lên. Mà sự tăng cao của khí áp lại dẫn tới việc tăng cao của điểm sôi. Thế là đồ nấu trong nồi có thể tiếp tục hấp thu nhiệt lượng. Vì vậy thức ăn dễ nấu chín. Nhiệt độ trong nồi áp suất nói

chung có thể đạt tới 120°C trở lên. Ở một nhiệt độ như vậy, tinh bột dễ dàng trở thành hồ, nhờ đó gạo dễ dàng được nấu thành cơm chín. Để phòng ngừa áp suất trong nồi áp suất quá lớn dẫn tới nồi bị nổ tung, trên nắp nồi áp suất đều có lắp van an toàn. Khi áp suất trong nồi vượt quá giá trị quy định, một phần hơi nước áp suất cao liền chọc thủng van an toàn chạy thoát ra ngoài, qua đó làm cho trong nồi duy trì một áp suất nhất định.

Trong tình hình khí áp thấp, điểm sôi của nước cũng sẽ xuống thấp. Ví dụ khi đun nước trên đỉnh Everest, nước đạt tới 73,5°C thì bắt đầu sôi rồi. Ở nhiệt độ như vậy, thức ăn khó nấu chín. Vì vậy ở vùng khí áp thấp trên cao nguyên, lợi dụng nồi áp suất để nấu thức ăn là cách thức nấu nướng có hiệu quả nhất.

Từ khoá: *Nồi áp suất; Sôi; Điểm sôi; Áp suất.*

91. Vì sao trên kính cửa sổ lại đóng hoa băng đẹp đẽ?

Trong những ngày rét đậm, vừa thức dậy sáng tinh mơ, nhìn lên kính cửa sổ, thấy mặt kính đã đóng đầy hoa băng đẹp mắt, có cái giống hoa lan, có cái giống thông đuôi ngựa, trong suốt óng ánh. Ai vẽ lên kính những bức tranh đẹp đẽ ấy nhỉ?

Ngoài thế giới tự nhiên ra, còn ai vào đây nữa. Đó là giá lạnh vẽ tranh bằng băng đấy. Chúng ta ai cũng đều thấy cả rồi. Băng đóng trên mặt nước là từng mảng từng mảng lớn. Đó là vì phân tử nước tương đối dày đặc, khi một lượng nước lớn đóng băng, các tinh thể băng đều quấn chặt vào nhau; còn hoa tuyết có hình sáu cạnh, vì phân tử hơi nước tương đối thưa, khi ngưng kết, lại không phải chịu áp lực không đồng đều bên ngoài, tinh thể băng cấu thành ngoại hình từ góc độ vốn có của nó. Kì thực, băng ở dạng khối lớn, tinh thể băng của nó cũng là hình sáu cạnh, vì chúng quấn chặt lấy nhau, chúng ta nhìn không ra mà thôi.

Hoa băng trên kính cửa sổ vốn cũng là hình sáu cạnh. Sau khi những tinh thể băng sớm nhất kết thành rồi, liền dần dần phát triển ra bốn phía. Khi ấy, tình hình liền phức tạp hẳn lên, có lúc gió mạnh, có lúc gió yếu, vả lại mặt kính có cái trơn bóng, có cái thô ráp, có mặt kính tích tụ vết bẩn, có cái không nhiễm bụi. Như vậy, khi hơi nước trùm lên sẽ không đồng đều. Có chỗ hơi nước đọng lại nhiều một chút, có chỗ đọng ít một chút. Khi tinh thể băng vươn ra bốn phía, gặp phải chỗ hơi nước đọng nhiều, băng liền đóng dày một chút; gặp chỗ hơi nước đọng ít, băng liền đóng mỏng bớt một chút. Chỗ băng đóng đặc biệt mỏng, gặp phải chút ít nhiệt hoặc áp lực thì sẽ tan chảy ngay, vì vậy mà hình thành lên hoa văn đủ các hình dạng. Cái đó tương tự như chúng ta vẽ tranh, dùng thuốc màu nhiều một chút, màu sắc trên bức tranh đậm lên một chút; thuốc màu ít một chút, màu sắc trên bức tranh nhạt đi một chút, chỗ nào không bôi thuốc màu tức là màu sắc vốn có của giấy vẽ.

Từ khoá: *Băng; Hoa tuyết; Ngưng kết.*

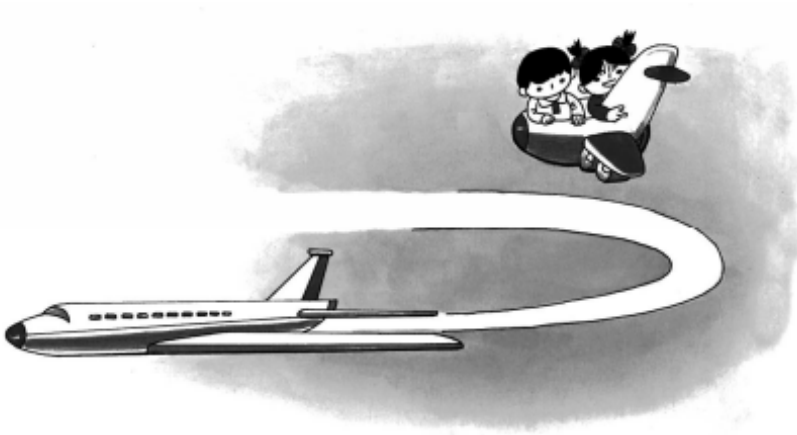
92. Vì sao khi bay, đằng sau máy bay lại kéo theo một dải khói trắng?

Nghe tiếng máy bay ầm ĩ ở trên đỉnh đầu, ngẩng mặt nhìn lên, thường thấy: máy bay đã vút qua rồi, đằng sau lại kéo theo một cái đuôi dài dài tựa như dải khói trắng. Dải "khói trắng" đó sẽ dần dần khuếch tán, nhạt nhoà, rồi biến mất.

Có lẽ bạn sẽ nghĩ: cái đuôi đó là do khói sinh ra khi nhiên liệu máy bay bị đốt cháy, giống như kiểu khí thải mà ô tô và máy nổ các loại thải ra vậy. Thực ra, cái đuôi ấy là khói nhưng phải nói nó là mây mới xác đáng, vì nó với mây rất giống nhau.

Chúng ta biết rằng, bên trong mây có vô vàn hạt nước nhỏ và tinh thể băng nhỏ. Chúng do hơi nước trong không khí ngưng kết lại mà thành. Sự hình thành này cần có hai điều kiện: trước hết phải có đầy đủ hơi nước, và đạt tới áp suất hơi nước bão hoà; tiếp đến còn cần có hạt bụi và hạt mang điện làm hạt nhân ngưng kết. Như vậy, hơi nước đã đạt tới áp suất hơi nước bão hoà liền có thể ngưng kết xung quanh nhân ngưng kết, hình thành hạt nước nhỏ hoặc tinh thể băng nhỏ. Hạt nước nhỏ và tinh thể băng nhỏ xúm lại với nhau thì thành một vầng mây lớn.

Biết được mây hình thành lên như thế nào rồi, bây giờ chúng ta trở lại nghiên cứu tỉ mỉ trường hợp "đuôi khói trắng" của máy bay xem sao. Khi máy bay bay về phía trước, không gian mà thân máy bay vốn chiếm cứ cần có không khí xung quanh đến bù lấp vào. Nhưng, máy bay bay rất nhanh, có thể vượt cả tốc độ âm thanh, còn không khí lại là vật dẫn nhiệt không tốt. Quá trình không khí xung quanh đền bù lấp tương đương với một quá trình giãn nở đoạn nhiệt, nhiệt độ không khí sẽ xuống thấp trong phút chốc. Trên trời cao vốn có rất nhiều hơi nước, nhiệt độ vừa xuống thấp thì áp suất hơi nước bão hoà cũng xuống thấp theo, hơi nước xung quanh liền đạt tới áp suất hơi nước bão hoà. Điều đó thoả mãn điều kiện thứ nhất để hình thành mây. Ngoài ra, nhiên liệu máy bay bị đốt cháy quả thực có thải ra một số bụi khói, chúng có thể làm nhân ngưng kết. Thế là, hơi nước ở đằng sau máy bay nhanh chóng ngưng kết lại xung quanh những hạt bụi đó, hình thành lên rất nhiều hạt nước nhỏ. Đó tức là cái đuôi khá dài sau máy bay mà chúng ta nhìn thấy.



Có thể bạn sẽ hỏi, tại sao mây có thể lơ lửng trên trời một quãng thời gian rất dài, còn dải "mây" kéo theo đằng sau đuôi máy bay sao lại tiêu tán rất nhanh? Trước hết là thể tích của hai loại đó khác nhau. Đường kính của một đám mây ít nhất cũng tới vài chục kilômét. Mây cũng có thể dần dần tiêu tán, nhưng cho đến lúc nó hoàn toàn tiêu tán cũng phải có một quãng thời gian tương đối dài. Còn mây sinh ra đằng sau máy bay suy cho cùng nhỏ hơn rất nhiều, cho nên rất dễ bị tiêu tán hết. Còn có một nguyên nhân rất quan trọng nữa, đó là mây đằng sau máy bay hình thành lên trong chớp mắt khi máy bay bay qua, do nhiệt độ không khí xuống thấp, áp suất hơi nước bão hoà hạ xuống nên hơi nước mới đạt đến áp suất hơi nước bão hoà. Theo đà nhiệt độ không khí từ từ lên trở lại, hơi nước không đạt tới áp suất hơi nước bão hoà, hạt nước nhỏ và tinh thể băng nhỏ lại dần dần bốc hơi thành hơi nước và biến mất không còn bóng dáng.

Từ khoá: *Máy bay; Mây; Ngưng kết; Áp suất hơi nước bão hoà; Hạt nhân ngưng kết; Giãn nở đoạn nhiệt.*

93. Vì sao không thể chế tạo ra động cơ vĩnh cửu?

Từ thời đại xa xưa, để duy trì sự sinh tồn, con người đã phát minh và chế tạo ra các máy đơn giản, như mặt phẳng nghiêng, ròng rọc, đòn bẩy v.v. Về sau, theo đà phát triển của văn minh vật chất của xã hội, con

người lại chế tạo ra nhiều máy móc. Lợi dụng máy móc, loài người tạo ra của cải vật chất và tinh thần phong phú. Song, cho dù có cải tiến như thế nào đối với máy móc, người ta phát hiện, bất cứ dụng cụ hoặc máy móc nào cũng cần phải có tác động của ngoại lực mới vận hành được. Những ngoại lực này bao gồm sức người, sức súc vật, sức gió cùng với sức điện; sức nước, lực hoá học, lực hạt nhân nguyên tử v.v. trong nền sản xuất hiện đại hoá. Vả lại, lợi dụng bất kì máy móc nào cũng chỉ có thể giảm bớt cường độ của lực, thay đổi hướng của lực, chứ không thể giảm nhỏ công của lực làm ra. Cũng có nghĩa là, muốn cho máy móc làm bao nhiêu công việc, con người ít ra phải cung cấp cho máy móc bấy nhiêu năng lượng tương ứng, thậm chí năng lượng nhiều hơn. Một khi ngừng cung cấp năng lượng, bất cứ cỗ máy nào cũng không thể vận hành tiếp. Cách làm "vừa muốn ngựa chạy, lại muốn ngựa không ăn cỏ" là điều khẳng định không làm được trong đời sống thực tế.

Trong lịch sử, có một số người đã từng tìm cách chế tạo ra hai loại động cơ vĩnh cửu. Loại thứ nhất là hoàn toàn cách li máy móc với bên ngoài, dựa vào năng lượng của bản thân máy móc để vận hành. Tuy nhiên, cho dù phương án thiết kế có tỉ mỉ, chu đáo đến đâu, thậm chí "tổn hao tâm huyết" rất nhiều, trong việc chế tạo thực tế đều vì thất bại mà xếp xó. Nguyên nhân của nó là, trong điều kiện không có tác động của bất kì ngoại lực nào, lực cản ma sát trong quá trình vận hành của máy móc là không thể nào trừ bỏ được. Nó sẽ dần dần tiêu hao năng lượng của tự thân máy móc và cuối cùng làm cho máy móc không vận hành được nữa. Trong thiên nhiên tồn tại một định luật vật lí áp dụng rộng rãi - định luật thứ nhất của nhiệt động học. Nó là biểu hiện của định luật bảo toàn năng lượng trong nhiệt động học. Nội dung Định luật: Nếu không có bất cứ ngoại lực nào cung ứng năng lượng, năng lượng của vật thể vừa không thể sinh ra, cũng không thể mất đi. Khi không thể tránh được sự tồn tại của lực ma sát, năng lượng của máy móc một khi "hết sạch đạn dược và lương thảo" thì không sao vận hành được nữa, động cơ vĩnh cửu cũng trở thành không tưởng.

Loại động cơ vĩnh cửu thứ hai là chỉ vào máy móc không hoàn toàn cách li với thế giới bên ngoài, nhưng chỉ là nhận lấy năng lượng nhiệt từ một nguồn nhiệt bên ngoài một cách đơn phương để vận hành.

Loại máy móc này cũng là loại không thể chế tạo được. Đó là vì bất cứ máy móc nào muốn duy trì vận hành được phải có hai ống trao đổi

năng lượng với bên ngoài. Máy móc tiếp nhận năng lượng từ một ống thông, một phần dùng để thực hiện công mà người ta muốn nó làm, một phần khác tán phát ra qua một ống khác không thể tránh được. Động cơ của ô tô chính là một ví dụ điển hình. Không có xăng, động cơ ô tô không thể nào nổ máy được. Nhưng nếu chỉ có xăng mà không có lối thông xả khí thải thì ô tô cũng không thể chạy mãi như thế. Các nhà vật lí thông qua rất nhiều lần thực nghiệm đã tổng kết ra định luật thứ hai của nhiệt động học. Nó cho ta biết: sự chuyển hoá năng lượng có tính phương hướng. Con người không thể vi phạm tính phương hướng này để chế tạo ra động cơ vĩnh cửu. Trong cuộc sống hằng ngày, con người có thể xoa tay liên tục làm cho lòng bàn tay nóng lên. Đó là quá trình công cơ học biến thành nhiệt. Nhưng động cơ ô tô nhận được năng lượng từ xăng lại không thể dùng hoàn toàn vào việc chạy ô tô, có một phần nhiệt lượng trong đó nhất định sẽ "trốn chạy". Điều đó chứng tỏ nhiệt không thể chuyển hoá toàn bộ thành công. Đó tức là tính đơn hướng giữa tiêu hao nhiệt và sinh ra công. Còn nữa, nếu để một cốc nước nóng sát cạnh một cốc nước lạnh, để chúng truyền nhiệt cho nhau. Kết quả là nước nóng nguội bớt, nước lạnh nóng lên, cho đến khi nhiệt độ hai cốc nước bằng nhau. Chẳng có một ai chứng kiến được hiện tượng nước nóng tự động nhận thêm nhiệt lượng từ trong nước lạnh để tiếp tục tăng nhiệt lên, còn nước lạnh thì hạ tiếp nhiệt độ xuống. Đó là tính phương hướng của sự truyền nhiệt.

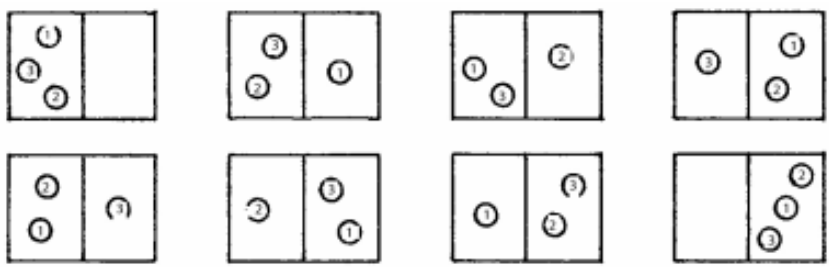
Tóm lại, động cơ vĩnh cửu loại một và động cơ vĩnh cửu loại hai đều không thể chế tạo ra được, vì chúng vi phạm định luật phổ cập về biến đổi năng lượng thiên nhiên, điều này đã được chứng minh qua rất nhiều thực nghiệm.

Từ khoá: *Động cơ vĩnh cửu; Định luật bảo toàn và chuyển hoá năng lượng; Định luật thứ nhất của nhiệt động học; Định luật thứ hai của nhiệt động học.*

94. Vì sao một giọt mực sau khi khuếch tán ở trong nước sẽ không thể tự động tụ lại?

Trong cuộc sống hằng ngày, khuếch tán là một hiện tượng rất phổ cập. Ví dụ, nhỏ một giọt mực đen vào trong cốc nước sạch, sau một khoảng thời gian, mực và nước sạch hoàn toàn trộn lẫn vào nhau. Nước sạch vốn trong suốt không màu đã biến thành nước hơi hơi bị nhuộm đen. Hoặc đặt lọ nước hoa đã mở nắp trong một gian phòng đóng kín các cửa, chẳng bao lâu, mùi nước hoa toả khắp cả gian phòng.

Hiện tượng khuếch tán có nguyên nhân phát sinh từ chuyển động nhiệt hỗn loạn của phân tử. Khi một giọt mực nhỏ vào trong cốc nước sạch, thoạt đầu các phân tử mực tụ tập ở vị trí của một khu vực, về sau do chuyển động va chạm quyết liệt xảy ra giữa phân tử mực và phân tử nước, các phân tử mực liền phân bố đồng đều trên khắp khu vực không gian của cái cốc. Sự khuếch tán của phân tử nước hoa cũng như vậy. Các loại hiện tượng khuếch tán cho chúng ta biết, khuếch tán cuối cùng vẫn là sự biến đổi tự phát từ một loại trạng thái tương đối có trật tự (như mực và nước sạch có mặt phân cách nhất định) sang trạng thái vô trật tự (như hai loại vật chất hoàn toàn trộn lẫn).



Vì sao khuếch tán chung quy vẫn là tự phát từ có trật tự biến thành vô trật tự nhỉ? Hoá ra là xác suất xuất hiện trạng thái vô trật tự rất nhiều. Để nói rõ bản chất này của khuếch tán, chúng ta hãy giả thiết có một cái hộp đậy kín, nửa phần bên trái của hộp có chứa ba phân tử chất khí, nửa phần bên phải không có phân tử chất khí.

Do chuyển động hỗn loạn của phân tử chất khí, sự phân bố của ba phân tử đó trong cả cái hộp có tám loại khả năng. Trong tám loại khả năng này, trạng thái có trật tự cả ba phân tử đều ở trong nửa phần bên trái hoặc nửa phần bên phải chỉ có hai loại; còn trạng thái vô trật tự tương đối có một trong ba phân tử ở vào nửa phần bên trái (hoặc nửa phần bên phải) hai phân tử còn lại ở vào nửa phần kia lại có sáu loại. Vì

vậy, với trường hợp ba phân tử, xác suất xuất hiện trạng thái vô trật tự lớn gấp ba lần xác suất xuất hiện trạng thái có trật tự. Rõ ràng là con số các phân tử càng nhiều thì xác suất xuất hiện trạng thái vô trật tự phân bố đồng đều càng lớn. Con số các phân tử chứa đựng trong một giọt mực hoặc một giọt nước hoa lên tới trên trăm tỉ. Vì vậy, khi những phân tử đó khuếch tán, xác suất xuất hiện sự phân bố đồng đều lớn hơn xác suất tụ tập vào một vị trí cục bộ nào đó rất rất nhiều. Điều đó giải thích nguyên nhân vì sao đủ loại hiện tượng khuếch tán mà thông thường chúng ta quan sát thấy rốt cuộc vẫn là ngả về phân bố đồng đều, về trạng thái vô trật tự.

Về mặt lí thuyết, đã là chuyển động nhiệt hỗn loạn, thì ắt phải có một thời khắc nào đó các phân tử mực đã khuếch tán vẫn tụ tập vào với nhau, khôi phục lại hình trạng một giọt mực. Nhưng tính toán thực tế cho thấy, thời gian mà con người chờ đợi loại xác suất này xuất hiện vượt quá tuổi tác của Vũ Trụ rất nhiều. Vì vậy, một giọt mực sau khi khuếch tán trong nước, trên thực tế là không thể tự động tụ tập lại được.

Từ khoá: *Khuếch tán; Có trật tự; Vô trật tự.*

95. Vì sao khi cởi áo len lại nghe có tiếng "lẹt rẹt"?

Buổi tối khi cởi áo len, có lúc bạn lại nghe thấy tiếng "lẹt rẹt", nếu đèn đã tắt, bạn còn có thể nhìn thấy hoa điện chớp chớp nữa! Đó là chuyện gì vậy nhỉ?

Có lẽ bạn nghĩ rằng, trên thân mình bạn vừa trải qua hàng trăm lượt "sấm sét". Đó không phải là nói chuyện giật gân đâu. Nhà vật lí người Mĩ Franklin, ngay từ năm 1752 đã dùng thực nghiệm thả diều nổi tiếng của mình để chứng minh sét tức là hiện tượng phóng điện trong thiên nhiên. Cố nhiên quy mô phóng điện của sét rất lớn, còn điều mà thân mình bạn trải qua, chẳng qua chỉ là "sét vi mô" có quy mô phóng điện rất nhỏ, cho nên bạn có thể tuyệt nhiên không cảm thấy gì. Nhưng trên thân thể sao lại mang điện nhỉ?

Chúng ta biết rằng, vật thể đều do nguyên tử tạo nên. Trong nguyên tử có chứa vài electron. Electron mang điện tích âm, hạt nhân nguyên tử mang điện tích dương. Khi điện tích dương và âm bằng nhau, vật chất đối với bên ngoài không thể hiện ra tính chất điện. Nếu chúng ta dùng da, lông chà sát que cao su, dùng miếng nhựa chà xát que thuỷ tinh, các vật thể vốn không mang điện đó liền mang điện, có thể hút được các vụn giấy nhỏ. Thì ra, khi có sự cọ xát liên tục giữa các vật thể, do năng lực hút electron của hạt nhân nguyên tử của vật chất khác nhau có mạnh có yếu, sự cọ xát có thể làm cho một số electron từ vật thể có năng lực hút electron yếu chạy sang vật thể có năng lực hút electron tương đối mạnh. Kết quả là, vật thể bị mất electron mang điện tích dương, vật thể nhận được electron mang điện tích âm. Quá trình này tức là ma sát sinh điện. Điện do ma sát sinh ra không thể di chuyển, gọi là tĩnh điện. Có rất nhiều ví dụ về ma sát sinh điện trong đời sống. Ví dụ như khi thời tiết khô hanh, dùng lược bằng nhựa hoặc cao su cứng chải tóc sạch xong, liền có một số electron từ tóc chạy sang cái lược, làm cho tóc trên đầu mang điện tích dương, cái lược mang điện tích âm. Để cái lược bên cạnh mái tóc, tóc sẽ bị cái lược nhè nhẹ hút vào.

Chúng ta mặc áo len, suốt ngày không ngừng hoạt động, làm cho giữa áo len với sơ mi, giữa sơ mi với lớp da không ngừng ma sát. Ma sát lại làm cho quần áo và thân thể chúng ta mang điện tích. Đến tối khi cởi áo len, một số điện tích dương và điện tích âm lại trung hoà, sinh ra hiện tượng phóng điện. Thế là chúng ta liền nghe tiếng "lẹt rẹt", nhìn thấy hoa lửa điện chớp chớp.

Có thể bạn còn có một ít băn khoăn. Thân thể mang điện, liệu có bị điện giật không nhỉ? Chớ quên rằng điện trên người bạn là tĩnh điện, không hề có dòng điện nào chạy qua người bạn cả, cho nên không có gì trở ngại đối với bạn đâu. Thế thì khi cởi áo len có xảy ra hiện tượng phóng điện, chẳng phải là có dòng điện hay sao? Có đấy, song do điện lượng trên thân thể cực nhỏ, chỉ có khoảng ãmột phần triệu culông, cho dù thời gian phóng điện là một phần trăm giây thì cường độ dòng điện cũng chỉ có 0,1 mA, so với dòng điện 50mA gây điện giật cho người thì sự chênh lệch này rất là xa.

Tuy dòng điện sinh ra khi tĩnh điện trên thân thể phóng điện không tổn hại gì đối với cơ thể chúng ta, song nó lại có thể gây nên hậu quả nghiêm trọng khác. Tia lửa điện do phóng điện sinh ra có thể làm xăng bốc cháy dẫn tới nổ. Vì vậy, nhân viên công tác ở kho xăng không được mặc quần áo bằng ni lông hoặc bằng terylen (sợi tổng hợp của Anh). Ngoài ra, các xe xi tec vận chuyển xăng đều phải kéo lê một "cái đuôi" dây xích sắt. "Cái đuôi" đó dùng để truyền kịp thời tĩnh điện tích luỹ trên xe xuống mặt đất.

Tĩnh điện cũng có mặt có thể lợi dụng được. Photocopy tĩnh điện và máy in laze là dùng phương pháp quang học làm hình thành một ảnh ẩn tĩnh điện trước đã, dựa vào lực hút tĩnh điện hút lấy bột mực, rồi chuyển dịch bột mực lên giấy photocopy như kiểu chụp con dấu lên, sau cùng hơ nóng cho bột mực lưu lại vững chắc trên giấy. Máy sinh điện Van de Graaf cũng là dùng tĩnh điện để gia tốc các ion, có thể được dùng vào việc nội xạ ion vào chất bán dẫn và trong nghiên cứu vật lí hạt nhân.

Từ khoá: *Ma sát sinh điện; Phóng điện; Tĩnh điện sét.*

96. Sét hình thành như thế nào?

Sét bao giờ cũng đi đôi với sấm, vì sét dẫn tới sấm. Trên Trái Đất chúng ta, cứ mỗi giây xảy ra hơn 100 lần sét.

Ngay từ năm 1752, nhà khoa học Mĩ Franklin, đã dùng thực nghiệm thả diều nổi tiếng của mình để chứng minh sét là hiện tượng phóng điện trong khí quyển. Nhưng mãi cho đến nay, các nhà khoa học vẫn chưa thể hoàn toàn làm rõ vì sao mây lại mang điện và sét hình thành như thế nào. Chúng ta chỉ thu được một phần đáp án có liên quan với sét mà thôi.

Con người vẫn chưa nắm rõ được làm thế nào mây giông tích tụ lại điện tích với một lượng lớn đến thế. Nhưng các nhà khoa học biết chắc chắn sự tồn tại của những điện tích đó. Các khí cầu có mang theo khí cụ thám trắc bay vào trong tầng mây, thăm dò được đỉnh mây có mang điện dương, phần giữa và chân mây có mang điện âm. Đại đa số các nhà khoa học cho rằng, loại phân bố điện như vậy là kết quả của tác động qua lại giữa vụn băng và các giọt nước trong mây. Vụn băng kết băng có mang điện tích âm, nước bám lên trên nó mang điện tích dương, các dòng không khí mạnh mẽ đi lên trong mây giông đưa hạt nước mang điện tích dương lên đỉnh đầu của tầng mây, liền hình thành lên sự phân bố điện tích trên dương dưới âm trong đám mây giông.

Khi trong mây đã tích tụ một lượng lớn điện tích, điện trường liền trở thành đủ mạnh, làm cho không khí vốn có tính năng cách điện rất tốt, phút chốc bỗng biến thành vật dẫn điện tốt. Electron liền từ phần mây mang điện âm phóng sang mây mang điện dương, trông như phóng tia lửa điện. Lúc ấy có thể trông thấy một lần sét đánh. Sét có thể chia thành ba loại: phóng điện trong mây, phóng điện giữa các đám mây và phóng điện giữa mây và đất. Hai loại trước gọi chung là sét mây, loại thứ ba gọi là sét đất. Do quan hệ giữa sét đất và hoạt động con người mật thiết nhất, loại sét người ta nghiên cứu nhiều nhất cũng là sét đất.

Sét đất là sự phóng tia lửa điện dữ dội sinh ra giữa phần chân tầng mây với mặt đất. Khi đám mây giông tới gần mặt đất, trên mặt đất cảm ứng ra điện tích dương ngược dấu với điện tích và mây đang mang, sinh ra điện trường lớn mạnh. Như đã nói tới ở trên, khi điện trường đủ mạnh, nó sẽ đánh xuyên không khí, sinh ra một lối thông ion để biến thành vật dẫn điện tốt.

Điện tích âm ở phần dưới của mây liền theo lối thông ion đi tới, vì chúng bao giờ cũng chọn con đường có điện trở nhỏ nhất mà đi. Cho nên

trong quá trình di chuyển, điện tích âm liền có khả năng đổi hướng. Đó chính là nguyên nhân làm cho sét vòng vèo gấp khúc mà chúng ta thường thấy. Khi đi tới cách mặt đất khoảng 10 m, điện tích dương cảm ứng trên mặt đất bị hút vào theo lối thông ion vừa thiết lập phía trước, ùa vào chân mây, kèm theo sự phát quang vô cùng sáng chói, tức là sét mà mắt chúng ta nhìn thấy. Điện tích âm trong tầng mây và điện tích dương trên mặt đất qua lại như vậy một lần, sinh ra phóng điện, gọi là một lần sét. Sét mà chúng ta nhìn thấy tuy kéo dài không đến một giây, lại bao hàm một số lần sét đánh, có cái nhiều tới hơn 10 lần.

Dòng điện của sét có thể cao tới 100 nghìn ampe. Khi nhiệt độ không khí trong đường đi của sét tăng lên đến 20.000°C làm cho không khí nhanh chóng giãn nở, sinh ra áp suất rất lớn. Sự lan truyền của áp suất hình thành lên tiếng sấm mà chúng ta nghe thấy. Tốc độ truyền của âm thanh khoảng hơn 300 m/s, còn tốc độ truyền của ánh sáng lại nhanh hơn một triệu lần. Vì vậy, căn cứ vào quãng thời gian từ lúc nhìn thấy sét đến lúc nghe tiếng sấm, có thể rất dễ dàng tính ra khoảng cách của sét đến chúng ta.

Sét đất thường xảy ra chỗ có vật thể nhô lên trên mặt đất, vì thế trong thời tiết mưa giông, không nên đến trú mưa dưới cây to, vì ở ngoài đồng không mông quạnh, cây lớn dễ bị sét đánh vào nhất, còn ngồi trong nhà hoặc chỗ trũng là tương đối an toàn. Cũng không nên bơi trong hồ nước hoặc đến gần ao hồ, vì nước là vật dẫn điện tốt, nếu bị sét đánh trúng thì hậu quả không sao lường được.

Từ khoá: *Mây giông; Sét; Sét mây;Sét đất; Phóng điện hoa lửa.*

97. Vì sao trên các toà kiến trúc lớn phải lắp cột thu lôi?

Mùa hè thường xảy ra mưa giông, bạn có thể thấy cảnh tượng sấm vang chớp giật. Trên không trung vì sao lại xuất hiện sấm chớp nhỉ? Trên thực tế, đó là không khí giữa các đám mây, hoặc giữa mây với mặt đất bị điện áp cực kì cao đánh xuyên, xảy ra hiện tượng phóng điện dữ dội. Năng lượng của loại phóng điện này rất lớn, điện áp tới vài trăm triệu vôn, dòng điện cao tới vài chục nghìn ampe, nhiệt độ của trung tâm phóng điện cũng đạt vài chục nghìn độ Celsius, uy lực sấm sét rất kinh khủng. Nếu loại phóng điện này xảy ra giữa đám mây và toà kiến trúc to cao thì sẽ làm hư hại toà nhà và gây ra hoả hoạn. Giả sử lúc ấy có người ở ngay tại khu vực phóng điện hoặc ở gần đấy thì sẽ bị sét đánh trúng. Đó là một loại tai hoạ thiên nhiên, người ta thường gọi là sét đánh.

Vì vậy, trên nhiều toà kiến trúc cao to có lắp cột thu lôi hay cột chống sét, tức là cột bảo vệ toà nhà khỏi bị sét đánh. Cột thu lôi được nhà khoa học Mĩ Franklin phát minh ra năm 1752. Nó có tác dụng "chống sét" như thế nào nhỉ?

Cột thu lôi thực ra không hề chống sét, mà là lợi dụng vị trí có lợi chĩa lên trời cao của nó hút lấy sét vào bản thân, chịu bị sét đánh, qua đó

bảo vệ các thiết bị khác khỏi bị sét đánh. Cột thu lôi do ba bộ phận: đầu thu sét, dây dẫn và tấm nối đất cấu thành. Các bộ phận của cột thu lôi đều phải có điện trở rất nhỏ, mặt cắt phải đạt một kích thước nhất định để chịu đựng được dòng điện sét lớn lao đi qua. Đầu thu sét, thông thường dùng thép tròn mạ kẽm đường kính lớn hơn 4 cm hoặc ống thép để chế tạo ra, độ dài khoảng 2 m trở lên. Nó phải được lắp vững chắc trên đỉnh toà nhà hoặc trên ống khói. Dây dẫn nối liền đầu thu sét với tấm nối đất, có thể dùng dây thép xoắn mạ kẽm hoặc dây thép bẹt để làm thành. Tấm nối đất phải chôn ở độ sâu nhất định dưới mặt đất và tiếp xúc tốt với đất, dễ dàng truyền dòng điện sét xuống đất sâu. Cũng có thể lợi dụng những vật tiếp đất tự nhiên như đường ống nước máy, ống thoát nước bẩn v.v. để làm tấm nối đất.

Ngoài ra, khi mây giông chứa điện đến gần toà kiến trúc hoặc thiết bị, các điện tích mà chúng ta cảm ứng dọc theo đỉnh đầu của cột thu lôi có thể lần lượt tiến hành phóng điện chóp nhọn, trung hoà lẫn nhau với sét. Vì vậy, cột thu lôi còn có thể tránh xảy ra sét cảm ứng.

Phải lắp cột thu lôi cao tới đâu mới tốt? Tất nhiên là càng cao càng tốt. Lắp được càng cao, phạm vi bảo vệ cũng càng lớn. Nhưng cũng không nên quá cao, vì như vậy thì sự vững chắc của cột thu lôi sẽ gặp rắc rối, khi gió to thổi thì nó có thể bị nghiêng hoặc đổ sập xuống, sẽ mất đi tác dụng chống sét. Vì vậy, trên toà kiến trúc có phạm vi tương đối lớn, thường người ta lắp vài cột thu lôi có tác dụng bảo vệ an toàn như nhau.

Ở ngoại ô, mỗi khi gặp cơn mưa giông, không nên đến trú mưa ở dưới gốc cây to, vì khi mây giông phóng điện xuống mặt đất, bao giờ cũng theo con đường gần nhất, cây to nhô cao lên mặt đất chính là con đường phóng điện tốt nhất. Chúng ta thường thấy khi sét đánh bao giờ cũng đánh gẫy một số cây cao to. Nếu bạn nấp dưới cây để tránh mưa, thế thì sẽ gặp nguy cơ bị sét đánh.

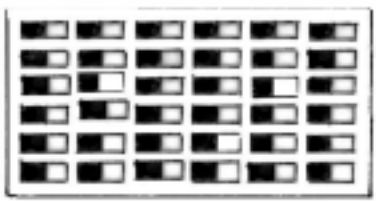
Từ khoá: *Cột thu lôi; Phóng điện; Sét đánh.*

98. Vì sao nam châm hút được sắt?

Nam châm là đá hút sắt, bạn đã chơi với nó lần nào chưa? Dùng nam châm có thể hút được đồ vật làm bằng sắt như đinh, kim v.v., rất là thú vị.

Vì sao nam châm có thể hút được sắt nhỉ? Cái đó phải giải thích từ kết cấu phân tử của vật chất trở đi.

Mọi vật chất đều do phân tử cấu thành cả. Phân tử do nguyên tử hợp thành, nguyên tử lại do hạt nhân nguyên tử và electron hợp thành. Electron không ngừng tự quay trong nguyên tử và quay xung quanh hạt nhân nguyên tử. Hai loại chuyển động đó của electron đều có thể sinh ra từ tính. Song, trong đại đa số vật chất, hướng chuyển động của electron không giống nhau, lộn xộn, lung tung. Điều đó làm cho hiệu ứng từ tính của nội bộ vật chất triệt tiêu lẫn nhau. Vì vậy, trong tình trạng bình thường, phần lớn các vật chất không thể hiện từ tính.



Còn nam châm thì không phải như vậy. Nói chung nam châm do nguyên liệu sắt từ như sắt, coban, niken hoặc ferit v.v. làm thành. Từ tính của nam châm bắt nguồn chủ yếu từ sự tự quay của electron. Trong chất sắt từ, sự tự quay của electron có thể tự phát sắp xếp ở phạm vi nhỏ, tức là mọi electron trong nguyên tử ở trong phạm vi nhỏ đó đều giữ được hướng tự quay như nhau, hình thành một vùng từ hoá nhỏ tự phát. Loại vùng từ hoá tự phát này gọi là miền từ (đômen từ). Kích thước của miền từ không giống nhau. Tóm lại, mỗi miền từ chiếm thể tích khoảng 109 cm3, chứa khoảng 1015 nguyên tử. Vì hướng từ tính của tất cả nguyên tử trong một miền từ đều đồng nhất, kết quả của sự xếp chồng là từ tính tăng cường lẫn nhau. Một miền từ tương đương với một "nam châm

nhỏ", cục nam châm là do một lượng lớn "nam châm nhỏ" như vậy hợp thành.

Trước khi từ hoá, hướng từ tính của mọi miền từ trong nội bộ nguyên liệu sắt từ không giống nhau, không phối hợp với nhau, hướng nào cũng có. Kết quả là các từ trường khác hướng triệt tiêu lẫn nhau, đối với bên ngoài vẫn là không thể hiện từ tính. Tuy nhiên, sau khi đặt vào từ trường mạnh bên ngoài, chúng liền sắp xếp lại theo hướng của từ trường. Chúng ta nói chất sắt từ đã bị từ hoá. Nó liền biến thành một cục nam châm. Nhưng, ở những vật liệu khác khi đặt trong từ trường, các electron trong nguyên tử không tuân "mệnh lệnh" mà "xếp hàng ngay ngắn", vẫn chuyển động hỗn độn. Đó là các vật liệu phi từ tính như đồng, nhôm, chì v.v. Ở đó các electron lại giống như một đám trẻ con không vâng lời, cho dù có đặt vào một từ trường bên ngoài mạnh hơn nữa, chúng vẫn vận động lộn xộn theo ý mình. Cho nên những vật liệu ấy không thể từ hoá, cũng tức là không có từ tính.

Sở dĩ nam châm hút được sắt là vì nam châm có từ tính. Khi ở gần sắt, từ trường của nam châm liền làm cho cục sắt bị từ hoá. Giữa các cực khác nhau của nam châm và cục sắt sinh ra lực hút, cục sắt liền "dính" chặt vào nam châm. Song các kim loại như đồng, nhôm, chì v.v. không thể bị từ trường của nam châm từ hoá, không sinh ra được từ tính, vì vậy nam châm đành bất lực đối với chúng.

Nam châm vĩnh cửu mà chúng ta thường gặp có hai loại: nam châm nhân tạo và nam châm thiên nhiên. Nam châm nhân tạo được chế tạo bằng cách đặt nguyên liệu có tính sắt từ vào trong từ trường, làm cho nó từ hoá. Sau khi rút bỏ từ trường bên ngoài, điện tử trong nguyên liệu có tính sắt từ vẫn duy trì "hàng lối chỉnh thể", thể hiện từ tính rất mạnh đối với bên ngoài. Còn nam châm thiên nhiên là một loại đá quặng sắt trong thiên nhiên, dưới tác động từ hoá của từ trường Trái Đất, nó có mang từ tính vĩnh cửu.

Từ khoá: *Nam châm; Miền từ; Từ hoá; Nam châm nhân tạo; Nam châm thiên nhiên.*

99. Vì sao nam châm nung đỏ không

hút được sắt?

Hiểu rõ nguyên lí hút sắt của nam châm rồi, nhưng bạn đã làm thử thí nghiệm này hay chưa: nếu nung cho nam châm đỏ hồng lên, liệu nó có còn hút được sắt? Có còn từ tính nữa không nhỉ?

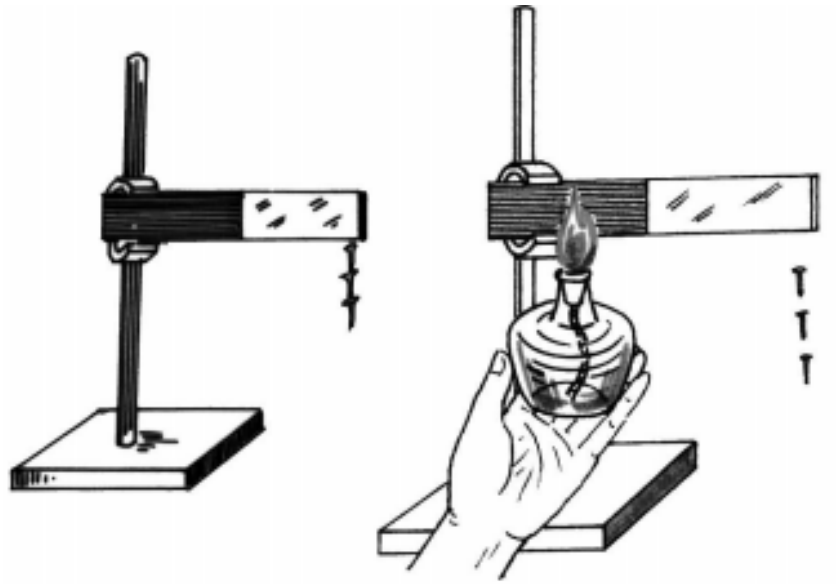
Thí nghiệm cho thấy, nam châm sau khi nung đỏ, nó liền mất đi từ tính. Đó là vì sao vậy?

Chúng ta biết rằng, nam châm có từ tính là vì bên trong nam châm có rất nhiều miền từ đang sắp xếp hàng lối ngay ngắn theo cùng một hướng. Khi các đinh sắt ở gần nam châm, bị từ trường của nam châm từ hoá, cũng biến thành "nam châm nhỏ", từ cực khác nhau của chúng hút nhau, nam châm liền hút chặt lấy đinh.

Nhưng, theo đà nhiệt độ tăng cao, chuyển động nhiệt của phân tử trong nam châm tăng mạnh. Khi ấy, hướng sắp xếp của miền từ liền không quy tắc, lắc lư sau, trước, trái, phải, từng miền từ một biến thành tự do tản mạn, dần dần ngả về trạng thái vô trật tự, kết cục dẫn tới từ tính bị suy yếu. Khi nam châm nóng đỏ lên, nhiệt độ tăng cao đến một giá trị nào đó, chuyển động nhiệt của phân tử dữ dội làm cho miền từ trở lại trạng thái hoàn toàn vô trật tự, nam châm liền hoàn toàn mất từ tính. Các nhà vật liệu học gọi nhiệt độ sắt từ hoàn toàn mất từ tính là "nhiệt độ Curie". Nhiệt độ Curie của sắt thép là 769°C.

Bây giờ bạn đã hiểu vì sao nam châm nung đỏ không hút được sắt. Cùng với nguyên lí như vậy, nếu ngược lại đốt nóng cho đinh sắt đỏ lên, nam châm cũng không hút được nó. Trong nhà máy luyện thép, người ta dùng cần cẩu điện từ nhấc nguyên liệu gang v.v. cho vào lò luyện thép, nhưng lại không sao dùng cần cẩu điện từ để mang thép thỏi vừa mới sản xuất đi chỗ khác. Trên cần cẩu điện từ có một nam châm điện rất lớn. Lợi dụng nam châm điện hút gang tất nhiên không có vấn đề gì, nhưng đối với thép thỏi vừa mới đông cứng thì nó đành bất lực. Vì nhiệt độ của thép thỏi lúc ấy cao tới 1400°C cho dù hơi nguội đi thì trong thời gian ngắn cũng có nhiệt độ trên nghìn độ Celsius, vượt rất xa nhiệt độ Curie của sắt thép, thép thỏi mất tính sắt từ, miền từ bên trong không thèm để ý đến từ trường của nam châm điện, từng cái từng cái vẫn rất sống động. Thép thỏi không bị từ trường bên ngoài từ hoá, nam châm

điện cũng đành bó tay. Người ta chỉ còn cách dùng bánh xe guồng để chuyển dịch các thép thỏi vừa mới đúc xong.



Thực ra, ngoài nhiệt độ cao có thể phá hoại tính sắt từ ra, chấn động dữ dội, từ trường cao tần cũng sẽ làm cho từ tính của nam châm suy yếu hoặc mất đi.

Từ khoá: *Nam châm; Miền từ; Nhiệt độ Curie; Nam châm điện.*

100. Điện từ đâu đến vậy?

Tác dụng của điện trong cuộc sống của chúng ta thì không nói cũng rõ. Máy giặt, tủ lạnh, lò vi sóng, tivi... các loại đồ điện gia dụng đều không tách rời với điện được. Nhà máy, trường học, cửa hàng cũng không thể không có điện.

Người ta dùng điện để chiếu sáng, sưởi ấm, làm lạnh, truyền tin... Có điện, cuộc sống của chúng ta ngày càng thoải mái, ngày càng tiện lợi. Thế thì, điện từ đâu đến nhỉ?

Điện mà chúng ta thường sử dụng là điện thành phố 220 vôn, đến từ nhà máy điện. Trong nhà máy điện, máy phát điện phát ra điện, rồi lại thông qua các đường tải điện đưa đến hàng ngàn, hàng vạn hộ gia đình.

Vậy thì, điện do máy phát điện "chế tạo" ra đấy ư? Không! Điện không phải được tạo ra một cách không có cơ sở. Điện tức là điện năng, nó là một loại năng lượng. Ngày thường, chúng ta hay nói dùng hết bao nhiêu điện, kì thực là chỉ sự tiêu hao bao nhiêu điện năng. Ví dụ như lò sưởi điện phải dùng điện, khi ấy chính là chuyển đổi điện năng thành nhiệt năng. Còn máy phát điện thì ngược lại, nó chuyển đổi năng lượng của các dạng năng lượng khác thành điện năng.

Trong nhà máy thuỷ điện, nước chảy có cơ năng. Khi dòng nước đẩy tuabin nước quay, làm cho cụm nam châm của máy phát điện quay theo, sinh ra từ trường biến đổi. Từ trường biến đổi lại cảm ứng ra dòng điện trong cuộn dây quấn ở xung quanh. Thế là máy phát điện phát ra điện. Vì vậy, thuỷ điện làm chuyển đổi cơ năng của dòng nước thành ra điện năng. Trong nhà máy phát điện bằng sức gió, từng hàng từng hàng cánh quạt gió to lớn đồng thời quay, kéo máy phát điện quay theo và phát ra điện. Đó là tiêu hao cơ năng của không khí chuyển động để sinh ra điện năng. Trong nhà máy nhiệt điện, đốt các nhiên liệu như than đá, dầu mỏ, ga thiên nhiên v.v. đun nước trong lò hơi thành hơi nước, hơi nước đẩy tua bin khí quay, điện được phát ra. Đó là chuyển đổi hoá năng được giải phóng ra khi đốt cháy nhiên liệu thành điện năng.

Theo đà sử dụng điện năng ngày càng rộng rãi, lượng nhu cầu của con người đối với nó cũng ngày càng lớn. Còn trữ lượng của tài nguyên thiên nhiên trên Trái Đất như than đá, dầu mỏ, ga thiên nhiên v.v. lại cạn kiệt dần dần. Lấy tốc độ tiêu hao hiện nay mà xét, trữ lượng dầu mỏ chỉ còn đủ cho loài người sử dụng khoảng 70 năm nữa. Tài nguyên than đá tuy có phong phú hơn một ít, song nhiều nhất cũng chỉ đủ dùng cho 500 năm. Sự cạn kiệt của nguồn năng lượng đã trở thành một vấn đề nghiêm trọng mà loài người sắp phải đối mặt.

Các nhà khoa học phát hiện, trong hạt nhân nguyên tử có ẩn chứa năng lượng lớn lao, gọi là nguyên tử năng lượng. Một kilo urani-235 khi xảy ra phản ứng phân hạch, nguyên tử năng lượng được giải phóng tương đương với năng lượng được giải phóng khi đốt khoảng 2700 tấn

than tiêu chuẩn. Có thể dùng nguyên tử năng lượng để phát điện không nhỉ? ở nhà máy điện hạt nhân, chính là dựa vào việc đốt cháy nhiên liệu hạt nhân để phát điện. Nhiên liệu hạt nhân hiện dùng chủ yếu là urani và thori. Một loại nhiên liệu hạt nhân khác - đơteri, có thể giải phóng năng lượng nhiều hơn. Trữ lượng của đơteri trong nước biển có thể cung cấp cho loài người sử dụng 10 triệu năm! Làm thế nào để lợi dụng năng lượng bên trong đơteri nhỉ? Các nhà khoa học vẫn đang không ngừng nghiên cứu tìm tòi. Do khó khăn về mặt kĩ thuật quá lớn, hiện nay vẫn chưa thể dùng nó để phát điện. Sử dụng năng lượng nguyên tử vào mục đích hoà bình là một vấn đề hàng đầu của các nhà vật lí hiện tại.

Từ khoá: *Điện năng; Nhà máy điện; Máy phát điện; Thuỷ điện; Phát điện bằngsức gió; Nhiệt điện; Nguyên tử năng.*

101. Vì sao chim đậu trên dây điện mà không bị điện giật?

Mọi người đều biết, nếu người đứng trên mặt đất tiếp xúc với dây điện cao áp thì sẽ xảy ra nguy cơ bị điện giật. Song lạ kì thay, chúng ta thường trông thấy một số con chim đậu trên dây điện cao áp trần, sau một tràng ríu rít líu lo lại bình yên bay đi. Vì sao chim không bị điện giật nhỉ?

Cái đó không phải là chim có bản lĩnh gì đặc biệt đâu. Bạn xem kìa, chúng đều đậu trên một sợi dây điện. Khi ấy thân thể chúng chỉ tiếp xúc với một sợi dây điện, không tạo thành mạch điện, cũng tức là không có dòng điện chạy qua trên thân mình chúng, cho nên không bị điện giật.

Nếu chúng ta đứng trên mặt đất, còn thân thể chạm vào dây lửa (dây mang điện áp cao) trong đường điện thì coi như nối liền mạch điện, dòng điện sẽ qua người chúng ta mà chạy xuống đất. Thế là xảy ra điện giật.

Nếu chúng ta đi giày cao su cách điện rất đáng tin cậy hoặc đứng trên ghế gỗ cách điện thì cho dù có lấy tay sờ vào dây lửa cũng không bị điện giật. Khi ấy, bạn giống như trường hợp con chim đậu trên dây điện. Một số thợ điện có kinh nghiệm, có thể tiến hành thao tác khi có điện, chính là đã nắm được nguyên lí này.

Một khi không có dòng điện chạy qua thì dù điện áp có cao đến mấy cũng không bị điện giật. Thế thì, tại sao ở gần đường dây cao áp cũng có thể gặp nguy hiểm nhỉ?

Đó là vì khi người đi gần dây điện cao áp, thân thể người ấy chịu cảm ứng cao áp, nếu khoảng cách quá gần, lớp không khí giữa người và dây điện cao áp liền có khả năng bị đánh xuyên. Không khí vốn là vật cách điện rất tốt, sau khi bị đánh xuyên liền trở thành vật dẫn điện. Thế là dòng điện rất mạnh sẽ chạy qua thân người, gây nên điện giật. Vì vậy,

nhất thiết không được đến gần dây điện cao áp!

Ngoài ra, cũng không được dùng tay ướt hoặc khi một phần của thân thể ngâm trong nước mà lại chạm vào công tắc hoặc đồ dùng có điện. Vì trong điều kiện điện áp không biến đổi, điện trở càng nhỏ, dòng điện sinh ra càng lớn, điện trở của cơ thể người về căn bản là ở trên da dẻ, nếu tay khô thì vào khoảng vài chục kilô ôm. Nếu vô ý chạm vào điện áp 220 vôn, có thể bị điện giật mạnh, nhưng nói chung không đến nỗi nguy hiểm cho tính mạng; nếu tay bị ướt rồi, hoặc một phần thân thể ngâm trong nước, vì nước là vật dẫn điện tốt, điện trở của da liền bị giảm nhiều, khi ấy mà chạm vào điện 220 vôn, liền có khả năng bị điện giật chết.

Khi gặp phải tình huống này: một đường dây có điện cao áp nếu bị rơi xuống chiếc ô tô bạn đang ngồi, khi ấy ô tô có mang điện. Vì lốp ô tô là vật cách điện rất tốt, tuy điện áp của thân thể bạn và của ô tô đều rất cao, nhưng lại không có dòng điện chạy qua người bạn. Vì vậy, ngồi yên trong xe là rất an toàn, không hề bị điện giật. Hãy nhớ kĩ: nhất thiết đừng bước ra ngoài xe! Vì khi bạn vừa đặt chân xuống đất, điện trên ô tô sẽ thông qua thân thể bạn mà chạy xuống đất, trong người bạn sinh ra dòng điện rất lớn mạnh, đó mới là điều thật sự nguy hiểm.

Để phòng ngừa điện giật, không nên thả diều gần đường dây tải điện, dòng điện cao áp có khả năng truyền đến tay bạn theo dây diều; không nên trèo cột điện, điện cao áp trên ấy có thể làm chết người; đừng thử dùng ngón tay chọc vào lỗ cắm điện, một khi thân thể bạn cấu thành mạch điện liền có dòng điện chạy qua; đừng đến gần dây điện đứt rời;

nếu có người bị điện "hút" chặt thì không được dùng tay chạm vào người ấy, mà phải gấp rút tìm gậy gỗ hoặc thanh tre khô ráo gạt dây điện ra. Điện cũng như lửa vậy, đều là "người giúp việc" có ích, chỉ cần nắm được quy luật của nó, thì có thể bắt nó phục vụ chúng ta tốt hơn mà không gây ra nguy hại gì.

Từ khoá: *Điện giật; Dòng điện; Điện cao áp; Vật cách điện; Vật dẫn điện.*

102. Tại sao cầu chì có tác dụng bảo vệ?

Bóng đèn điện trong nhà nếu bỗng nhiên vụt tắt, bao giờ chúng ta cũng kiểm tra trước tiên cầu chì có bị cháy hay không, tuyệt đại đa số các trục trặc đều từ chỗ đó mà ra. Cầu chì dễ bị cháy như vậy, tại sao không thể thay nó bằng một loại dây kim loại không dễ cháy rời nhỉ? Thực ra, khi cầu chì bị cháy chính là thể hiện tác dụng bảo vệ an toàn của nó đấy.

Cầu chì là một loại dây hợp kim có điểm nóng chảy rất thấp. Lắp cầu chì ở ngoài công tơ điện gia dụng thì có thể hạn chế cường độ của dòng điện trong mạch điện vào trong một phạm vi an toàn. Chúng ta biết rằng, dùng điện quá nhiều, hoặc trong mạch điện xảy ra chập mạch, sẽ dẫn đến dòng điện quá lớn trong mạch điện. Điều đó vô cùng nguy hiểm. Chẳng những nó có thể hủy hoại các loại đồ dùng điện, hiệu ứng nhiệt đo dòng điện sinh ra còn có thể làm cho trên dây dẫn sinh ra quá nhiều nhiệt lượng, đốt cháy lớp vỏ cách điện của dây dẫn. Một khi lớp vỏ đó mất đi tác dụng cách điện thì có thể xảy ra một loạt sự cố về điện như chập mạch, hở điện v.v. gây nên hậu quả không lường được như hoả hoạn, điện giật v.v.

Lắp cầu chì vào trong mạch điện thì có thể phòng ngừa một cách hữu hiệu các sự cố như vậy xảy ra. Khi có một dòng điện mạnh chạy qua, khi qua cầu chì nó sẽ sinh ra một lượng nhiệt lớn trên cầu chì, mà điểm nóng chảy của cầu chì lại thấp hơn của dây kim loại trong dây dẫn, một khi dòng điện vượt quá một giá trị nhất định, cầu chì sẽ bị nóng chảy, mạch điện cũng theo đó mà bị cắt đứt, dòng điện mạnh đó không thể đi vào mạch điện sử dụng, tránh cho các loại sự cố xảy ra. Nếu dùng

dây đồng thay cho cầu chì, điểm nóng chảy của dây đồng rất cao, cho dù có dòng điện mạnh đi vào cũng không bị nóng chảy, không thể đạt được mục đích tự động cắt đứt dòng điện, dễ xảy ra nguy hiểm.

Cố nhiên, cường độ dòng điện cần thiết đối với những nơi khác nhau, những đồ dùng điện khác nhau cũng không như nhau. Vì vậy, phải căn cứ vào tình hình cụ thể mà chọn cầu chì có quy cách khác nhau. Đường kính cầu chì càng lớn, dòng điện mà nó cho phép đi qua cũng càng lớn. Thông thường chọn dùng dòng điện quy định của cầu chì phải lớn hơn dòng điện công tác trên mạch điện. Nếu dòng điện quy định của cầu chì được chọn mà quá nhỏ thì trên mạch điện không thể có dòng điện với cường độ cần thiết; ngược lại, nếu chọn dùng dòng điện quy định của cầu chì quá lớn thì lại không làm được tác dụng bảo hiểm.

Trên các đồ điện gia dụng thường có ghi trị số của công suất và dòng điện quy định. Đó tức là cường độ của dòng điện cần thiết cho đồ điện gia dụng hoạt động bình thường. Cho nên người ta cũng lắp cầu chì trong rất nhiều đồ dùng điện. Khi dòng điện quá lớn đi qua nó, cầu chì sẽ tự động cắt mạch, bảo vệ đồ dùng điện khỏi bị tổn hại.

Từ khoá: *Cầu chì; Dòng điện.*

103. Tại sao trước khi đèn nê ông bật sáng, cái tắc te phải chớp nháy vài lần?

Bóng đèn dây tóc, chỉ cần thông điện là chiếu sáng ngay, còn trước khi đèn ống bật sáng, thường thường có thể nhìn thấy cái tắc te chớp nháy vài lần. Đó là vì sao vậy?

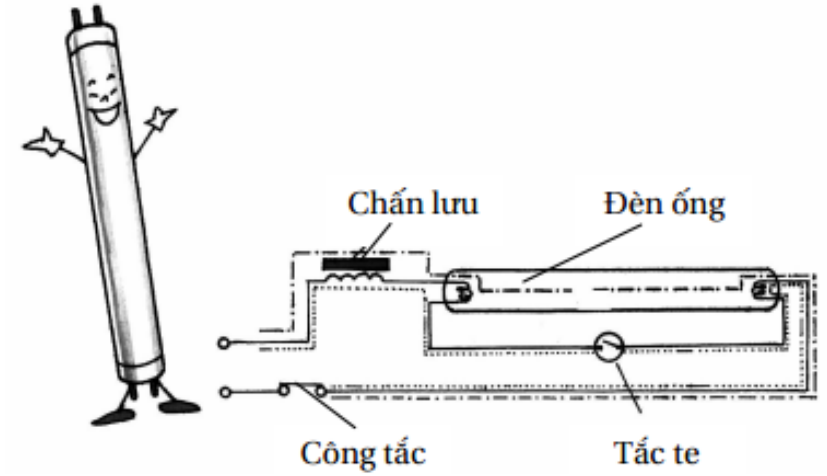
Hiện tượng đó phải giải thích từ nguyên lí phát sáng của đèn ống. Bên trong ống đèn của đèn ống có nạp một ít thuỷ ngân và khí acgon, hai đầu ống có lắp điện cực. Các electron từ âm cực phóng ra, va chạm với các phân tử khí acgon trong ống, có thể sinh ra càng nhiều electron. Những electron này kích phát hơn nữa khi thuỷ ngân phóng điện, bức xạ ra tia tử ngoại không nhìn thấy. Khi tia tử ngoại chiếu vào chất huỳnh

quang phết lên vách trong của ống đèn, liền phát ra ánh sáng nhìn thấy. Nhưng muốn cho âm cực phóng xạ ra electron, và để cho electron phóng xạ ra có năng lượng đầy đủ, cùng phân tử khí acgon va chạm làm bật ra càng nhiều electron thì cần phải đặt lên hai cực ống đèn một điện áp rất cao. Điện áp 220 vôn thông dụng không sao cung cấp đủ năng lượng cần thiết để electron va chạm. Vì vậy, bật sáng đèn ống cần có một điện áp khởi động cao hơn 220 vôn rất nhiều. Điện áp khởi động ấy do cái tắc te và cái chấn lưu phối hợp chặt chẽ sinh ra.

Sau khi đèn ống nối thông với nguồn điện, trong ống đèn chưa sinh ra hiện tượng phóng điện, mà lại là giữa hai tấm lưỡng kim trong ống nê ông của tắc te xảy ra sự phóng điện phát sáng, phát ra ánh sáng màu đỏ. Nhiệt lượng sinh ra bởi phóng điện phát sáng làm cho nhiệt độ của tấm lưỡng kim trong tắc te lên cao. Thế là độ cong của đầu co duỗi sinh ra biến đổi. Khi nó chạm vào đầu cố định, sự phóng điện phát sáng ngừng lại, và tắc te không sáng nữa.

Do sự ngừng lại của phóng điện phát sáng, đầu co duỗi dần dần nguội đi, rồi khôi phục về hình dạng ban đầu. Khi nó tách khỏi đầu cố định, mạch điện bị ngắt ra, cắt đứt dòng điện. Trong khoảnh khắc dòng điện bị cắt, trên cái chấn lưu cảm ứng ra điện áp rất cao, có thể đạt tới 1000 vôn. Nó cùng với điện áp nguồn nhập lại đặt lên hai đầu điện cực của ống đèn. Thế là đèn ống bật sáng.

Nếu quá trình kể trên xảy ra một lần mà không thể bật sáng đèn ống, ống nê ông trong tắc te sẽ sáng trở lại rồi lại tắt, rồi lại sáng trở lại... Cứ lặp đi lặp lại như thế vài lần, chúng ta nhìn thấy cái tắc te liên tục chớp nháy cho đến khi đèn ống sáng lên mới thôi. Sau khi đèn ống sáng hẳn, dòng điện tăng lên rất nhanh, cái chấn lưu liền có tác dụng hạn chế dòng điện vào trong phạm vi quy định. Đồng thời thuỷ ngân trong ống đèn bốc hơi, điện trở giữa hai đầu điện cực giảm nhỏ đi rất nhiều, vì vậy điện áp hai đầu cũng thấp xuống. Thế là cái tắc te không còn sinh ra sự phóng điện phát sáng và cũng không còn sáng lên nữa.



Nếu điện áp nguồn hơi thấp, hoặc thời tiết mùa đông giá rét, đèn ống sẽ khó bật sáng, cái tắc te càng phải chớp sáng nhiều lần hơn. Nếu điện áp quá thấp, hoặc đèn quá cũ thì không có cách gì làm cho đèn ống bật sáng được.

Từ khoá: *Đèn ống; Cái tắc te; Cái chấn lưu; Sự phóng điện phát sáng; Tấm lưỡng kim.*

104. Vì sao đèn ống tiết kiệm điện hơn bóng đèn dây tóc?

Một đèn ống 40 oat xem ra sáng không kém gì một bóng đèn dây tóc 150 oat, nhưng điện năng tiêu thụ của nó lại ít hơn so với đèn dây tóc. Cũng có nghĩa là, hiệu suất phát sáng của đèn ống cao hơn đèn dây tóc, dùng nó tiết kiệm điện hơn đèn dây tóc. Vì sao vậy nhỉ?

Nguyên nhân căn bản là ở chỗ phương thức phát sáng của đèn ống và đèn dây tóc khác nhau. Đèn dây tóc dựa vào hiệu ứng nhiệt sinh ra khi dòng điện đi qua dây tóc đèn để phát sáng. Bất cứ vật thể nào khi bị đốt nóng đến 525°C trở lên đều sẽ phát sáng. Vả lại, hiệu ứng phát sáng theo sự tăng cao của nhiệt độ mà tăng cao. Cho nên, người ta thường chọn dùng dây vonfram có điểm nóng chảy cao (bằng 3410°C) để làm dây tóc.

Tuy đã qua sự cải tiến không ngừng, hiệu ứng phát sáng của đèn dây tóc có được nâng cao, nhưng phần điện năng mà nó chuyển đổi thành quang năng vẫn là rất ít, tuyệt đại bộ phận điện năng còn bị biến thành nhiệt năng mà lãng phí mất một cách vô ích.

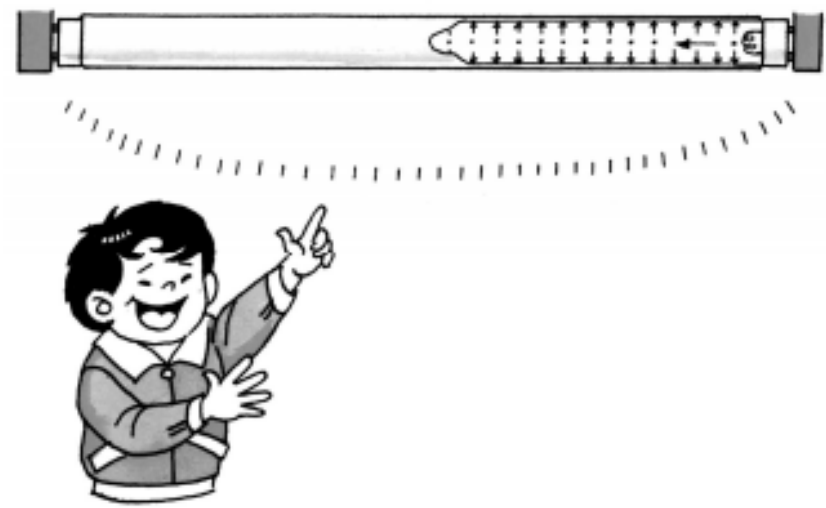
Nguyên lí phát quang của đèn ống thì lại khác hẳn. Bên trong ống đèn của nó được phết một lớp chất huỳnh quang, hai đầu có lắp điện cực, trong ống có nạp khí acgon và một ít thuỷ ngân. Khi dòng điện đi qua, điện cực phóng ra electron, những electron này chuyển động với tốc độ cực cao sang đầu bên kia của ống. Trên đường đi, khi chúng va chạm vào các phân tử acgon thì sẽ phóng ra càng nhiều electron.

Lượng electron đông đúc va chạm vào các phân tử hơi thuỷ ngân, làm cho phân tử hơi thuỷ ngân thu được một suất năng lượng ngoài quy định, và nhảy đến trạng thái năng lượng tương đối cao. Khi những phân tử này từ trạng thái năng lượng cao quay về trạng thái năng lượng bình thường liền phát xạ năng lượng dư thừa ra dưới phương thức tia tử ngoại. Tia tử ngoại không thể nhìn thấy, nhưng sau khi nó bị chất huỳnh quang trên vách ống đèn hấp thu, chất huỳnh quang liền phát ra ánh sáng nhìn thấy. Do đó có thể nói rằng, trong quá trình phát sáng của đèn ống, nhiệt lượng sinh ra rất ít, ánh sáng mà nó phát ra là một loại ánh sáng lạnh. Điều đó làm cho hiệu suất phát sáng của đèn ống được nâng cao rất nhiều, tiết kiệm điện hơn đèn dây tóc.

Do sự ngừng lại của phóng điện phát sáng, đầu co duỗi dần dần nguội đi, rồi khôi phục về hình dạng ban đầu. Khi nó tách khỏi đầu cố định, mạch điện bị ngắt ra, cắt đứt dòng điện. Trong khoảnh khắc dòng điện bị cắt, trên cái chấn lưu cảm ứng ra điện áp rất cao, có thể đạt tới 1000 vôn. Nó cùng với điện áp nguồn nhập lại đặt lên hai đầu điện cực của ống đèn. Thế là đèn ống bật sáng.

Nếu quá trình kể trên xảy ra một lần mà không thể bật sáng đèn ống, ống nê ông trong tắc te sẽ sáng trở lại rồi lại tắt, rồi lại sáng trở lại... Cứ lặp đi lặp lại như thế vài lần, chúng ta nhìn thấy cái tắc te liên tục chớp nháy cho đến khi đèn ống sáng lên mới thôi. Sau khi đèn ống sáng hẳn, dòng điện tăng lên rất nhanh, cái chấn lưu liền có tác dụng hạn chế dòng điện vào trong phạm vi quy định. Đồng thời thuỷ ngân trong ống đèn bốc hơi, điện trở giữa hai đầu điện cực giảm nhỏ đi rất nhiều, vì

vậy điện áp hai đầu cũng thấp xuống. Thế là cái tắc te không còn sinh ra sự phóng điện phát sáng và cũng không còn sáng lên nữa. Hơi thuỷ ngân, làm cho phân tử hơi thuỷ ngân thu được một suất năng lượng ngoài quy định, và nhảy đến trạng thái năng lượng tương đối cao. Khi những phân tử này từ trạng thái năng lượng cao quay về trạng thái năng lượng bình thường liền phát xạ năng lượng dư thừa ra dưới phương thức tia tử ngoại. Tia tử ngoại không thể nhìn thấy, nhưng sau khi nó bị chất huỳnh quang trên vách ống đèn hấp thu, chất huỳnh quang liền phát ra ánh sáng nhìn thấy. Do đó có thể nói rằng, trong quá trình phát sáng của đèn ống, nhiệt lượng sinh ra rất ít, ánh sáng mà nó phát ra là một loại ánh sáng lạnh. Điều đó làm cho hiệu suất phát sáng của đèn ống được nâng cao rất nhiều, tiết kiệm điện hơn đèn dây tóc.



Chất huỳnh quang khác nhau có thể phát ra ánh sáng có tần số khác nhau, thể hiện ra ánh sáng màu khác nhau trong con mắt chúng ta. Nếu chọn lựa chất phát quang thích hợp thì có thể làm cho ánh sáng đèn ống rất gần với ánh sáng Mặt Trời.

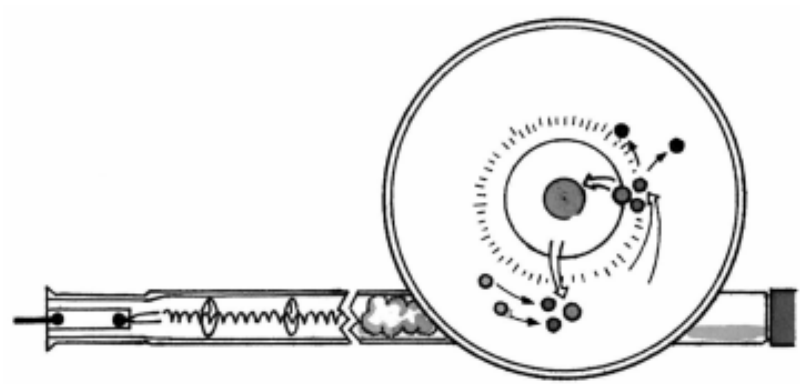
Con đom đóm cũng có thể phát sáng, ánh sáng phát ra cũng là ánh sáng lạnh. Vả lại, hiệu suất phát sáng của đom đóm còn cao hơn nhiều so với đèn ống. Làm thế nào học tập được ở con vật này, tiến một bước nâng cao hiệu suất phát sáng là vấn đề mà các nhà khoa học cảm thấy rất thú vị.

Từ khoá: *Đèn dây tóc; Đèn ống; Hiệu suất phát sáng, Ánh sáng lạnh.*

105. Vì sao đèn iôt - vonfram có thể tích nhỏ, độ chói cao, tuổi thọ dài?

Từ khi Thomas Eđison, nhà phát minh Hoa Kỳ phát minh ra đèn điện cho đến nay, loài người dã tiến hành nhiều nghiên cứu và cải tiến đối với chiếc bóng đèn nho nhỏ. Rút cho bóng đèn thành chân không có thể phòng ngừa dây tóc bị oxi hoá, rồi nạp khí trơ (như acgon) vào lại có thể làm cho dây vonfram giảm bớt bốc hơi vì nhiệt. Song tuổi thọ của loại bóng đèn này vẫn không được dài, dùng một thời gian, độ chói của nó cũng sẽ yếu đi dần dần. Đó là do khi dây vonfram phát sáng, vonfram trên bề mặt dần dần thăng hoa, hơi vonfram chạy đến mặt trong của bóng đèn, gặp lạnh lại biến thành vonfram thể rắn đọng lại trên bóng thuỷ tinh, làm cho bóng đen đi. Đồng thời dây vonfram cũng ngày một mảnh đi, sau cùng rụng đứt.

Để kéo dài tuổi thọ của bóng đèn, loại trừ hiện tượng bóng bị đen, người ta lại nghiên cứu tiếp, sau cùng chế tạo ra đèn dây tóc có nạp iôt, nói gọn là đèn iôt - vonfram. Nó không giống với đèn dây tóc thông thường có dạng hình cầu, ngoại hình của nó có dạng hình ống. Ống đèn được làm bằng thạch anh. Thạch anh có thể chịu đựng được nhiệt độ cao.



Khi đèn iôt - vonfram làm việc, bề mặt của vonfram vẫn sẽ xảy ra thăng hoa như vậy, sinh ra hơi vonfram. Song, khi nhiệt độ ở 250°C trở lên, hơi vonfram có thể hoá hợp với iôt trong ống đèn, sinh ra khí vonfram iôtua (WI). Như vậy vonfram sẽ không đọng lại trên bóng đèn nữa. Khí vonfram iôtua khi đến gần dây tóc có nhiệt độ cực cao (trên 1400°C), lại lập tức phân li thành iôt và vonfram. Thế là vonfram đãthăng hoa lại được trả về cho dây tóc. Iôt trong ống đèn không ngừng đưa vonfram thăng hoa từ dây tóc trở về chỗ cũ, kéo dài tuổi thọ của đèn. Để bảo đảm cho vonfram và iôt có thể hoà hợp, nhiệt độ trong đèn không được xuống thấp dưới 250°C. Vì vậy, ống đèn của đèn iôt - vonfram không thể lớn, kết cấu bao giờ cũng rất gọn nhỏ.

Đèn iôt - vonfram không những thể tích nhỏ, mà còn có iôt làm "lính vận tải", nhiệt độ của dây tóc cũng có thể nâng cao lên. Cái đó làm cho hiệu suất phát sáng và độ chói đều được nâng cao.

Công dụng của đèn iôt - vonfram rất rộng rãi. Ngoài việc có thể dùng để chiếu sáng đường băng sân bay, sân bóng, quảng trường, xưởng máy, đường phố, nhà hát ra, còn có thể dùng cho chiếu bóng, chụp ảnh v.v., vừa nhẹ nhàng, vừa an toàn, hiệu quả lại cao. Do đèn iôt - vonfram sinh ra bức xạ tử ngoại nhiều hơn đèn dây tóc thông thường, khi vật thể được chiếu sáng mẫn cảm đối với tia tử ngoại, phải quan tâm chú ý nhiều hơn. Nếu dùng brom nạp vào ống đèn thay cho iôt thì có thể chế thành đèn brom - vonfram. Nguyên lí làm việc của đèn brom - vonfram cũng giống như đèn iôt - vonfram. Do iôt và brom đều là nguyên tố halogen, cho nên đèn iôt - vonfram và đèn brom - vonfram đều được gọi chung là đèn vonfram - halogen.

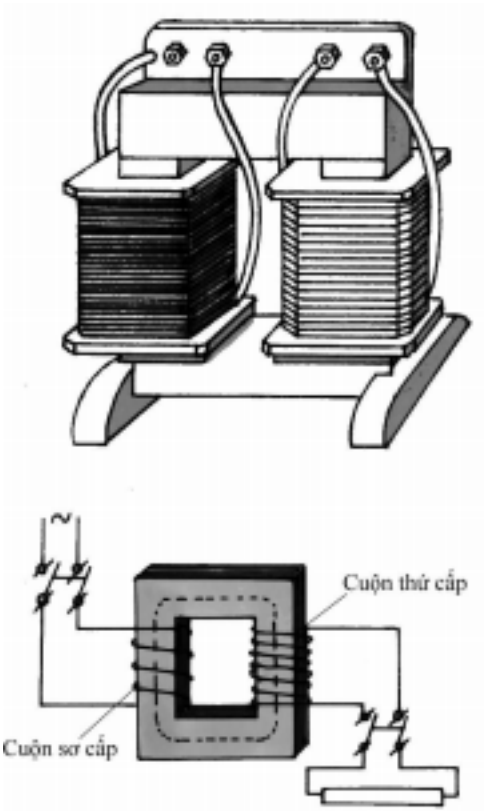
Từ khoá: *Đèn dây tóc; Đèn iôt-vofram; Đèn brom-vonfram; Thăng hoa.*

106. Vì sao máy biến áp có thể biến đổi điện áp?

Khi bạn đi qua trạm biến áp, nghe thấy bên trong có tiếng u, u. Đó là máy biến áp đang làm việc đấy! Nghe tên gọi biết nội dung, máy biến áp tức là công cụ có thể biến đổi mức độ của điện áp, từ cao xuống thấp

hoặc từ thấp lên cao.

Vì sao máy biến áp có thể biến đổi mức độ của điện áp nhỉ? Chúng ta hãy tìm hiểu kết cấu của máy biến áp trước đã. Tuy máy biến áp có rất nhiều loại hình, kích thước cũng khác biệt rất lớn. Song kết cấu cơ bản của chúng na ná như nhau, đều là cuốn hai cuộn dây trên cùng một lõi sắt. Hai cuộn dây này gọi riêng rẽ là cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp. Dòng điện bên ngoài đi vào cuộn sơ cấp và đi ra từ cuộn thứ cấp. Nếu số vòng dây của cuộn sơ cấp nhiều hơn của cuộn thứ cấp, điện áp trên cuộn thứ cấp sẽ hạ thấp. Đó tức là máy biến áp giảm áp. Ngược lại, nếu số vòng dây của cuộn sơ cấp ít hơn của cuộn thứ cấp, điện áp trên cuộn thứ cấp sẽ tăng cao. Đó tức là máy biến áp tăng áp.



Thực ra nguyên lí làm việc của máy biến áp không hề phức tạp. Căn cứ vào nguyên lí cảm ứng, khi một vật dẫn điện nằm trong từ

trường biến đổi, trong vật dẫn điện liền có thể cảm ứng ra dòng điện. Nối máy biến áp vào mạng điện xoay chiều, dòng điện truyền vào cuộn sơ cấp của máy biến áp. Khi ấy, xung quanh dòng điện sẽ sinh ra từ trường. Do hướng dòng điện của điện xoay chiều truyền vào liên tục biến đổi, làm sinh ra một từ trường biến đổi đồng bộ với dòng điện. Từ trường này cấu thành một đường khép kín men theo lõi sắt của máy biến áp. Do cường độ và hướng từ trường không ngừng biến đổi, từ đó cảm ứng ra dòng điện trong cuộn thứ cấp. Vì điện áp trên mỗi vòng của cuộn dây đều bằng nhau, cho nên số vòng dây của cuộn thứ cấp càng nhiều, điện áp từ cuộn thứ cấp truyền ra càng cao.

Nếu cho điện một chiều truyền vào máy biến áp thì sao nhỉ? Do dòng điện của điện một chiều luôn luôn theo có một hướng, hướng của từ trường sinh ra cũng sẽ không biến đổi. Thế là, trên cuộn thứ cấp cũng không thể cảm ứng ra điện áp. Cho nên máy biến áp chỉ có thể thay đổi điện áp của điện xoay chiều.

Những nơi dùng điện đều hầu như không thể thiếu được máy biến áp. Trong nhà máy điện, điện sinh ra từ máy phát điện, trước hết phải thông qua máy biến áp lớn, nâng điện áp xoay chiều lên thành điện cao áp cao tới vài chục nghìn hoặc vài trăm nghìn vôn, sau đó thông qua đường dây tải điện đưa đến những nơi dùng điện như nhà máy, trường học, hộ dân cư v.v., thông qua biện pháp tải điện cao áp đường dài có thể giảm nhỏ điện năng tiêu hao trên dây tải điện rất nhiều. Điện đến nơi sử dụng, lại phải thông qua máy biến áp hạ thấp điện áp xuống vài trăm vôn, cung cấp cho nhà máy chạy các cỗ máy hoặc cho gia đình sử dụng đồ dùng điện. Cố nhiên còn có những máy biến áp nhỏ hơn nữa, có thể hạ điện áp trong mạng điện chiếu sáng xuống chỉ còn vài chục vôn, cung cấp cho các đồ dùng gia dụng như tivi, radiô v.v.

Khi sử dụng máy biến áp cỡ nhỏ thường ngày, lấy tay sờ vào, bao giờ máy biến áp cũng nóng. Đó là vì khi dòng điện chạy qua máy biến áp có sinh ra nhiệt lượng. Máy biến áp sử dụng trong hệ thống cao áp, do nhiệt lượng của dòng điện sinh ra làm cho máy biến áp trở nên rất nóng. Để duy trì cho máy biến áp làm việc bình thường, thông thường người ta đặt máy biến áp vào trong thùng dầu. Làm như vậy vừa có thể để cho nó nguội đi nhanh, lại vừa có thể giữ gìn tính năng cách điện tốt.

Từ khoá: *Máy biến áp; Điện áp; Cuộn thứ cấp; Cảm ứng điện từ; Điện xoay chiều.*

107. Rò điện là gì?

Nếu chỗ không nên có điện mà lại xảy ra hiện tượng có điện tức là rò điện. Vì sao lại rò điện nhỉ? Nguyên nhân thì rất nhiều, song chủ yếu xảy ra trên mạch tải điện. Ví dụ, cây cối ven đường mọc cao lên, xuyên qua dây điện, dây điện cùng cành cây không ngừng cọ xát, làm rách lớp cách điện bọc ở ngoài, dây dẫn liền tiếp xúc với cành lá. Gặp lúc trời mưa, cành cây ẩm ướt cũng có thể dẫn điện, thế là xảy ra rò điện. Hoặc như đường điện trong nhà dùng lâu ngày, lớp cách điện bị cứng giòn nứt toác, chỗ vốn là cách điện không còn cách điện nữa, sẽ dẫn điện cục bộ. Đó cũng có thể xảy ra rò điện.

Rò điện chẳng những tiêu hao điện năng một cách vô ích, tạo thành lãng phí, mà còn gây nguy hại cho con người. Chỗ bị rò điện, do dòng điện bị rò không ngừng sinh ra nhiệt lượng, nếu nhiệt lượng đó không được phát tán ra kịp thời, nhiệt độ chỗ ấy sẽ ngày càng cao. Nhiệt độ lên cao đến mức nhất định liền có thể đốt cháy lớp cao su cách điện và những chất cháy được ở xung quanh dây dẫn như gỗ v.v., gây nên hoả hoạn. Dòng điện bị rò càng lớn, nhiệt lượng sinh ra càng nhiều, vì vậy cũng càng nguy hiểm.

Rò điện còn có thể trực tiếp gây thương tổn cho cơ thể người. Nếu cơ thể chạm phải dòng điện bị rò, trong trường hợp dòng diện nhỏ thì có thể chỉ làm cho người cảm thấy tê tê; khi dòng điện lớn, sẽ làm cho người cảm thấy bị điện giật mạnh; dòng điện lớn hơn nữa, người có thể bị "hút dính", không sao tự mình giẫy khỏi dòng điện, sự an toàn tính mạng bị đe doạ. Nếu gặp phải tình hình này, trước hết phải cắt đứt nguồn điện, rồi tìm cách cứu chữa người bị điện giật.

Để phòng ngừa rò điện, ngoài việc thường xuyên kiểm tra đường dây ra, còn phải chú ý: phải kịp thời thay dây cắm ổ điện của đồ dùng điện khi thấy nó đã bị mài mòn, không nên để dây điện đi qua dưới tấm thảm vì thường xuyên có người giẫm chân qua lại sẽ mài mỏng lớp cách điện của nó, đồ dùng điện sử dụng xong phải kịp thời cắt nguồn điện v.v.

Từ khoá: *Rò điện; Điện giật; Lớp cách điện.*

108. Vì sao truyền tải điện đường dài phải áp dụng cách truyền bằng điện áp siêu cao?

Điện phát ra từ máy phát điện của nhà máy điện chỉ có 1 kilovôn đến hơn 20 kilovôn. Trong quá trình chuyển tải điện, trước hết phải dùng máy biến áp tăng áp đưa điện áp lên đến vài trăm kilovôn đã, rồi mới nối vào mạng điện truyền tải. Khi đến địa phương dùng điện, lại dùng máy biến áp giảm áp hạ điện áp từng cấp cho tới điện áp cần thiết. Vì sao trong quá trình truyền tải điện phải áp dụng cách truyền bằng điện cao áp siêu cao nhỉ?

Mục đích chủ yếu của việc áp dụng cách truyền bằng điện áp siêu cao là để giảm thấp sự lãng phí điện năng trên đường truyền tải. Chúng ta biết rằng, điện chạy qua bếp điện sẽ phát nhiệt là vì khi dòng điện đi qua dây điện trở đã chuyển điện năng thành nhiệt năng. Cũng với nguyên lí ấy, dây tải điện cũng có một trị số điện trở nhất định. Cho dù sử dụng nhôm hoặc đồng có điện trở suất rất nhỏ để làm dây điện, song vì dây điện dùng để truyền tải đường dài rất dài, điện trở của nó không thể bỏ qua được. Khi ấy, phần điện năng chuyển đổi thành nhiệt năng trên đường dây tải sẽ trở thành một con số tương đối đáng kể. Phần điện năng này hoàn toàn lãng phí một cách vô ích trong quá trình truyền tải điện.

Chắc bạn sẽ nghĩ, liệu có cách gì giảm nhỏ hoặc loại bỏ điện trở của dây dẫn hay không? Biện pháp thì có đấy, song lại không kinh tế. Cách giảm nhỏ điện trở của dây tải điện đơn giản nhất là làm tăng diện tích mặt cắt ngang của nó. Nếu như vậy, chẳng những làm cho lượng vật liệu cần thiết để chế tạo dây dẫn tăng lên rất nhiều, mà dây điện vì đó sẽ nặng lên, cột điện và tháp dây điện để đỡ dây cũng phải gia cố, tốn phí cho toàn đường dây tải điện sẽ rất lớn. Các nhà khoa học phát hiện, khi nhiệt độ của một số vật liệu hạ thấp đến một trị số nhất định, điện trở của chúng sẽ mất hoàn toàn, tức là xảy ra hiện tượng siêu dẫn. Song cho đến nay, vật liệu siêu dẫn có nhiệt độ tới hạn cao nhất mà con người phát

hiện được, cũng phải xuống tới –10077°C thì điện trở mới có thể biến mất. Cho nên dùng vật liệu siêu dẫn để tải điện còn xa vời với ứng dụng thực tế.

Kiến thức vật lí mách bảo chúng ta: trong điều kiện điện trở không đổi, công suất tiêu hao của nó tỉ lệ thuận với bình phương của dòng điện. Vì vậy, giảm nhỏ dòng điện là một cách làm khác để giảm nhỏ lãng phí truyền tải điện năng. Nhưng làm thế nào mới có thể giảm nhỏ dòng điện? Vì công suất truyền tải bằng tích số của dòng điện và điện áp, trong điều kiện công suất truyền tải cố định, có thể dùng cách tăng cao điện áp để đạt được mục đích giảm nhỏ dòng điện, giảm nhỏ sự lãng phí truyền tải điện năng. Ví dụ, muốn truyền tải điện có công suất 200 kW, nếu sử dụng điện 2 kV để truyền tải, dòng điện trong dây dẫn sẽ là 100 ampe. Lại giả thiết rằng, điện trở của dây dẫn là 10 ôm. Thế thì công suất tổn thất trên dây tải điện sẽ là 100 kW, chiếm một nửa của cả công suất truyền tải. Nếu điện áp truyền tải cao lên 100 lần, đạt tới 200 kV, dòng điện trong dây dẫn chỉ còn là 1 ampe. Khi ấy, công suất tổn thất trên dây tải điện chỉ có 10 kW, tương đương với 1/10000 của năng lượng tổn thất khi dùng điện áp 2 kV để truyền tải.

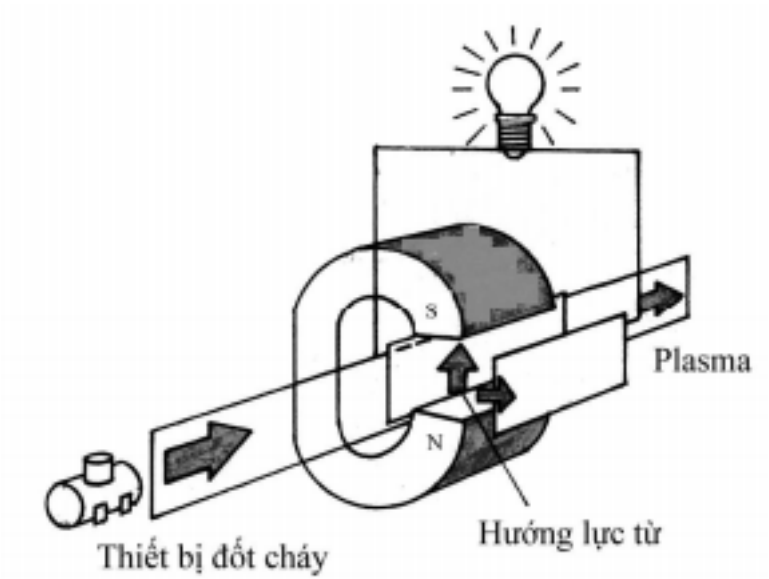
Nâng cao điện áp truyền tải có thể giảm bớt lãng phí truyền tải điện năng, thế thì, có thể nâng cao không hạn chế điện áp truyền tải được không? Do việc nâng cao điện áp truyền tải có thể mang lại rắc rối khác, ví dụ như không khí giữa dây điện với dây điện bị đánh xuyên, xảy ra sự phóng điện hồ quang khi mất điện đột ngột..., hiện nay, điện áp siêu cao dùng trong việc tải điện đường xa là 500 - 1000 kV. Nếu muốn nâng cao điện áp tải điện hơn mức ấy thì còn có nhiều khó khăn về kĩ thuật cần được giải quyết.

Ở ngoại ô, bạn có thể trông thấy trên các tháp thép cao đỡ dây tải điện có treo nhiều xâu sứ cách điện. Chúng được chế tạo ra vì việc tải điện bằng điện áp siêu cao. Những người thiết kế chẳng những phải bảo đảm an toàn cho đường tải điện, mà đồng thời còn cân nhắc tới mĩ quan tạo hình nữa.

Từ khoá: *Tải điện đường dài; Tải điện bằng điện siêu cao; Công suất; Điện áp; Dòng điện.*

109. Phát điện từ thuỷ động là gì?

Chúng ta biết rằng, nhà máy thuỷ điện lợi dụng sức mạnh của dòng nước, đẩy tuabin của máy phát điện sinh ra điện; trong nhà máy nhiệt điện, thông qua việc đốt nhiên liệu mà chuyển nước trong nồi hơi thành hơi nước, rồi lợi dụng sức mạnh của hơi nước, kéo máy phát điện sinh ra điện. Máy phát điện quy ước đều lợi dụng chuyển động quay của cuộn dây tương đối so với từ trường, hai phía của nó không ngừng cắt đường lực từ, trong cuộn dây sẽ sinh ra dòng điện cảm ứng. Còn máy phát điện từ thuỷ động là cách dùng chất lưu mang điện (chất khí ion hoá hoặc kim loại lỏng) phun vào trong từ trường với tốc độ cực cao, lợi dụng tác động sinh ra của từ trường đối với chất lưu mang điện, qua đó mà phát ra điện.



Chúng ta hãy làm quen với chất lưu mang điện trong phát điện từ thuỷ động trước đã. Chúng hình thành thông qua đốt nóng nhiên liệu, khí trơ, hơi kim loại kiềm. Ở nhiệt độ cao vài nghìn độ Celsius, chuyển động của nguyên tử và electron trong các chất này đều rất mãnh liệt. Có một số electron thậm chí có thể thoát khỏi sự ràng buộc của hạt nhân nguyên tử. Kết cục là những chất ấy biến thành hỗn hợp của electron tự do, ion mất electron và hạt nhân nguyên tử. Đó tức là plasma. Phun plasma với tốc độ siêu âm vào trong một đường ống đặt trong một từ trường mạnh. Những

hạt cao tốc mang điện tích dương và âm trong plasma, chịu tác động của lực Lorentz trong từ trường, lần lượt lệch về hai cực. Thế là có một điện áp sinh ra giữa hai cực. Dùng dây dẫn nối điện áp đó vào trong mạch điện là có thể sử dụng được.

Cái hay nhất của phương pháp phát điện này là có thể nâng cao hiệu suất phát điện lên rất nhiều. Theo cách phát điện bằng sức nóng thông thường, trong số năng lượng phải phóng ra do đốt cháy nhiên liệu, chỉ có 20% được biến thành điện năng. Vả lại, người ta tính ra về mặt lí thuyết, hiệu suất của phát điện bằng nhiệt năng cao đến 40% là đã tới giới hạn cuối cùng rồi. Còn phát điện từ thuỷ động có thể dùng khí thải phun ra từ trong đường ống của phương pháp phát điện này để chạy một máy phát điện tuabin khác, hình thành một tổ hợp phát điện. Hiệu suất của loại này có thể đạt tới 50%. Nếu giải quyết tốt một số vấn đề về kĩ thuật thì hiệu quả phát điện còn có hi vọng được nâng cao thêm một bước, tới trên 60%.

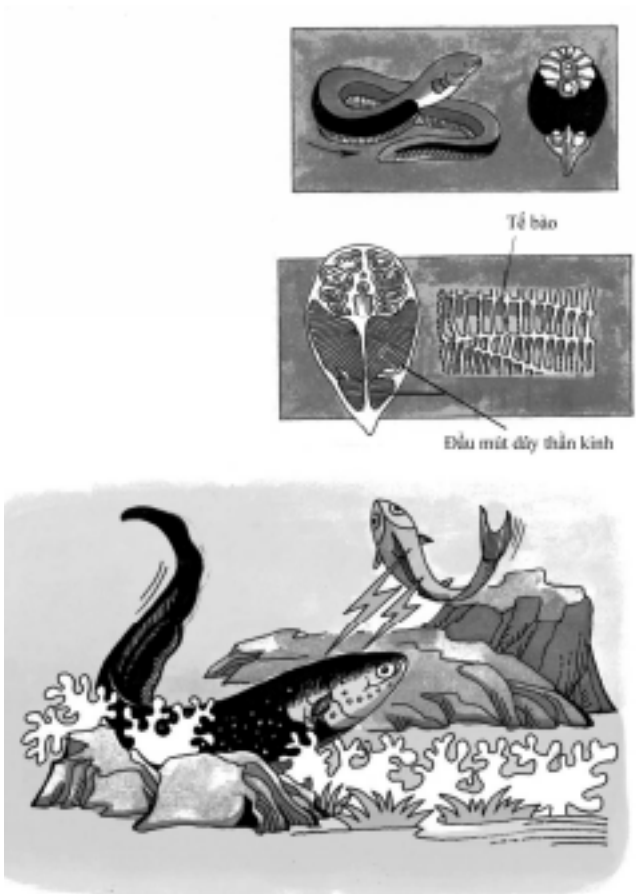
Một ưu điểm khác của cách phát điện này là ít sinh ra ô nhiễm môi trường. Trong khí thải sinh ra khi đốt cháy nhiên liệu trong nhà máy nhiệt điện có chứa một lượng lớn lưu huỳnh đioxit. Đó là một nguyên nhân quan trọng gây nên ô nhiễm không khí. Lợi dụng sự phát điện từ thuỷ động chẳng những làm cho nhiên liệu cháy đầy đủ hơn ở nhiệt độ cao, một số nguyên liệu phụ gia mà nó sử dụng còn có thể hoá hợp với lưu huỳnh, sinh ra kali sunfat và được thu hồi sử dụng. Điều đó tránh cho việc thải trực tiếp lưu huỳnh vào trong không khí, gây ra ô nhiễm môi trường.

Khi dùng cách phát điện từ thuỷ động, chỉ cần gia tăng tốc độ phun của chất lưu mang điện, gia tăng cường độ từ trường, là có thể nâng cao công suất của máy phát điện. Người ta sử dụng nhiên liệu năng lượng cao, lại phối hợp thêm bộ phận khởi động tốc độ cao thì có thể đưa công suất máy phát điện lên tới 10 triệu kW, đủ để thoả mãn trường hợp cần đến điện lực công suất lớn. Hiện nay, Trung Quốc, Mĩ, Ấn Độ, Ôxtrâylia và Cộng đồng các quốc gia Châu Âu v.v. đều đang tích cực nghiên cứu về mặt này.

Từ khoá: *Phát điện từ thuỷ động;Plasma; Công suất phát điện.*

110. Vì sao cá chình điện có thể sinh ra điện?

Cá trình điện thực ra không phải cá chình, mà là một loại cá thuộc bộ cá chép. Nó sinh sống ở dải sông Orinoco và sông Amazôn Nam Mĩ. Vì thân mình nó dài dài rất giống với cá chình, dựa vào phóng điện để bắt mồi và tự vệ, nên người ta gọi nó là cá chình điện.



Cá chình điện sinh ra điện như thế nào nhỉ? Điều đó có liên quan với kết cấu của thân thể nó. Nói chung có tới bốn phần năm chiều dài của thân thể nó là do các tế bào sinh điện tổ hợp thành. Những tế bào đầu mút dây thần kinh này xếp chặt vào nhau, một tế bào tương đương với

một viên pin nho nhỏ. Thông thường một tế bào dài khoảng 0,1 mm, có thể sinh ra điện áp 0,14 vôn. Rất nhiều tế bào như vậy xếp chồng vào nhau như kiểu nhiều viên pin ghép nối tiếp nhau, có thể thu được điện áp rất cao. Cũng giống như chiếc radiô bán dẫn mà bạn dùng cần có nguồn điện 3 vôn, bạn có thể lấy hai cục pin 1,5 vôn đấu nối tiếp thì sẽ có được một điện áp 3 vôn.

Trong thân thể của một con cá chình điện nhỏ, 1 cm độ dài có thể có 230 tế bào đầu mút dây thần kinh có thể sinh ra điện, cũng tức là có thể sinh ra điện áp 32 vôn. Cá chình điện lớn, số lượng tế bào trong 1 cm độ dài của thân mình ít hơn một chút, song thể tích của tế bào lại lớn hơn một ít, thân mình nó cũng dài hơn. Những tế bào này tập trung ở phần đuôi của cá chình.

Khi cá chình điện phát hiện con mồi hoặc gặp nguy hiểm, nó liền phóng ra dòng điện mạnh, điện áp có thể cao tới 400 - 600 vôn. Phóng điện vừa có thể giết chết hoặc làm choáng váng ếch, cá con v.v., giúp cho cá chình điện bắt được mồi, lại vừa có thể trong cơn nguy cấp, đánh trúng kẻ thù, giúp cho cá chình điện tự vệ. Ngoài những điều đó ra, phóng điện còn có thể dẫn đường cho cá chình điện, vì sau khi trưởng thành thì hai mắt của nó bị mờ đi.

Ngoài cá chình điện ra, còn có nhiều loại cá có thể sinh ra điện, ví dụ như cá diêu điện, cá vòi voi v.v., tổng cộng tới vài trăm loại! Nguyên lí phóng điện của chúng cũng giống như của cá chình vậy.

Từ khoá: *Cá chình điện; Phóng điện.*

111. Đồng hồ thạch anh tính giờ như thế nào?

Do có những ưu điểm: giá rẻ, chạy chính xác, tiện dùng v.v., đồng hồ thạch anh ngày càng được ứng dụng rộng rãi. Ai cũng biết rằng, cấu kiện cốt lõi của đồng hồ cơ khí là dây cót và bánh lắc điều khiển các kim chỉ thời gian. Vậy đồng hồ thạch anh dùng phương pháp gì để tính giờ nhỉ?

Trên mặt đồng hồ thạch anh nói chung đều có ghi tiếng Anh chữ QUARTZ, nghĩa là thạch anh. "Quả tim" của đồng hồ thạch anh chính là miếng tinh thể thạch anh nhỏ ở bên trong.

Thạch anh là silic đioxit, là thành phần chủ yếu của sa thạch. Trong sa thạch còn có chứa nhiều tạp chất khác. Phân tử silic đioxit tinh khiết, thông qua sự sắp xếp có quy tắc, cấu thành một tinh thể, đó tức là tinh thể thạch anh. Khi tinh thể thạch anh chịu áp lực xảy ra biến dạng, ở hai bên của nó liền sinh ra điện áp. Đó là hiệu ứng áp điện. Lợi dụng hiệu ứng áp điện mà tinh thể thạch anh có được, có thể chuyển đổi tín hiệu dao động cơ học thành tín hiệu điện xoay chiều. Người ta còn biết rằng, tần số dao động của tinh thể thạch anh phụ thuộc vào hình dạng và kích thước hình học của tinh thể. Nếu cắt tinh thể theo một hướng nhất định, có thể làm cho dao động của nó chỉ có một tần số, tức là tần số dao động riêng của tinh thể. Dùng tần số dao động riêng của tinh thể thạch anh để điều khiển mạch điện tử, sinh ra điện trường xoay chiều có cùng tần số, rồi lại qua bộ phận phân tần phân ra tần số thấp cần thiết, thì có thể thúc đẩy kim đồng hồ chạy, chỉ ra thời gian tương ứng.

Tính chính xác của đồng hồ phụ thuộc chủ yếu vào tần số dao động của linh kiện dao động mà nó sử dụng. Tần số dao động này càng cao, sai số trong một đơn vị thời gian sẽ càng nhỏ, đồng hồ sẽ chạy càng chuẩn xác. Tần số dao động riêng của tinh thể thạch anh được dùng trong đồng hồ thạch anh có thể cao đến 65536 hec, hoặc thậm chí còn cao hơn. Còn tần số dao động của đồng hồ đeo tay cơ khí chỉ có vài hec. Cho nên đồng hồ thạch anh chạy đúng giờ hơn đồng hồ đeo tay cơ khí rất nhiều,

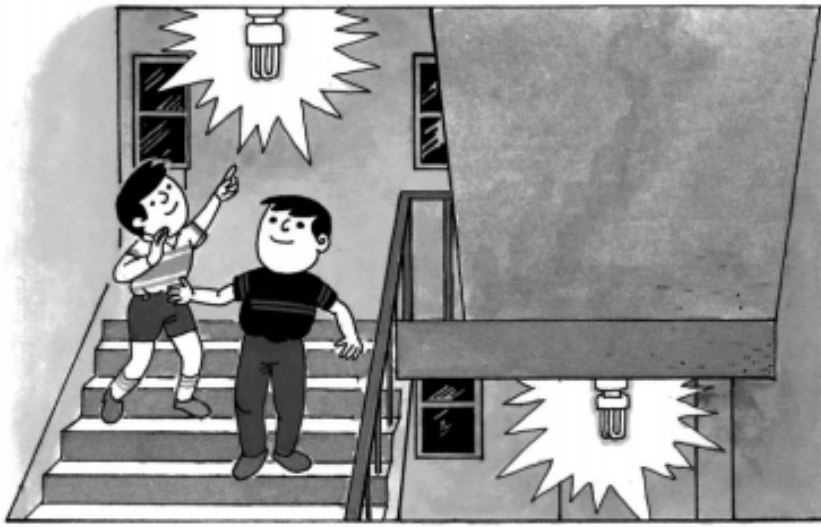
sai số mỗi ngày có thể không vượt quá một phần vạn giây! Cũng với nguyên lí như vậy, lợi dụng dao động nguyên tử có tần số dao động càng cao, các nhà khoa học có thể chế tạo ra đồng hồ nguyên tử chạy 100 năm mà sai số dồn lại không đến một giây.

Từ khoá: *Tinh thể thạch anh; Đồng hồ; Hiệu ứng áp điện; Tần số dao động;*

112. Vì sao đèn tiết kiệm điện lại có thể tiết kiệm được điện?

Đèn ống tiết kiệm điện hơn đèn dây tóc, vì nó phát ra ánh sáng lạnh. Nó không cần phải có rất nhiều điện năng chuyển đổi thành nhiệt năng như kiểu đèn dây tóc, lãng phí một cách vô ích. Cho nên hiệu suất phát sáng của đèn nêon tương đương với bốn lần của đèn dây tóc. Song con người vẫn nghĩ cách nâng cao hiệu suất phát sáng của đèn ống hơn nữa.

Các nhà khoa học về nguồn sáng điện chú ý đến mối quan hệ giữa hiệu suất phát sáng của đèn ống với chất huỳnh quang phết lên mặt trong của ống đèn. Thời kì đầu, đèn ống dùng bột hỗn hợp của silicat kẽm beryli, magie vonframat, cađimi borat, làm chất huỳnh quang, hiệu suất phát quang là 40 lumen/oat (lm/W; lumen là đơn vị thông lượng ánh sáng). Về sau dùng kali halosunfat làm chất huỳnh quang, hiệu suất phát sáng được nâng cao tới 60 lm/W.



Đầu những năm 80 của thế kỉ XX, đèn ống ba màu gốc đất hiếm do hãng Philip của Hà Lan nghiên cứu chế tạo thành, làm cho đèn ống tiến một bước dài về mặt tiết kiệm điện năng. Loại đèn được gọi là nguồn sáng mới thế hệ ba này còn có tên là đèn tiết kiệm năng lượng điện tử.

Nó sở dĩ tiết kiệm được điện năng là nhờ hai "phẫu thuật" lớn mà các nhà khoa học đã thực hiện đối với hệ

thống phát sáng của đèn. "Phẫu thuật" thứ nhất là cải cách bột huỳnh quang, chất mà đèn ống dựa vào để phát sáng. Đèn ống kiểu mới này dùng bột huỳnh quang do các nguyên tố đất hiếm như europi oxit, ytri oxit v.v. phối chế ra. Những chất này lần lượt có thể sinh ra hỗn hợp đất hiếm có ánh áng ba màu gốc: đỏ, xanh, chàm. Nếu trộn chúng theo một tỉ lệ nhất định, rồi xịt lên mặt trong của ống đèn, sau khi có điện kích thích bức xạ có thể phát ra ánh sáng trắng gần với ánh sáng tự nhiên của vạch quang phổ. Hiệu suất phát sáng của nó cao tới trên 85 lm/W, nâng cao lên được 40% nữa so với đèn ống bình thường.

Trong khi tìm đủ mọi cách để cải tiến chất huỳnh quang, cùng lúc ấy, các nhà khoa học phát hiện, tần số nguồn điện của chấn lưu đèn ống cũng có quan hệ chặt chẽ với hiệu suất phát sáng. Nếu nâng cao tần số

nguồn điện từ 50 hec (Hz) thông thường đến 10000 Hz, hiệu suất phát sáng có thể cao lên 20%. Đó quả là một nguồn tiết kiệm điện đáng được khai thác! Tuy nhiên, nguồn điện làm việc của cái chấn lưu đèn ống là điện thành phố thông thường, tần số cố định ở 50 hec, còn cái chấn lưu có lõi sắt mà đèn ống thông thường sử dụng chỉ có thể giữ vai trò tăng cao điện áp trong mạch điện, chứ không thể sửa đổi tần số trong mạch điện. Cho nên, các nhà khoa học phải tìm cách thực hiện hạng mục "phẫu thuật" thứ hai cho đèn ống, làm một cuộc "cách mạng" triệt để đối với kết cấu của cái chấn lưu.

Trải qua nghiên cứu và thí nghiệm, cuối cùng họ đã thiết kế thành công một loại chấn lưu biến tần điện tử hoàn toàn đổi mới. Nó là mạch điện dao động cao tần do linh kiện điện tử cấu thành, chuyển đổi điện xoay chiều 50 Hz thành điện cao áp 30 - 50 kHz. Phương thức chuyển đổi loại này gọi là kĩ thuật biến áp biến tần điện tử.

Chấn lưu biến tần điện tử theo thiết kế mới chẳng những nâng cao hiệu suất phát sáng của bột huỳnh quang ba màu gốc lên một bước, mà còn giảm nhẹ trọng lượng của cả cái đèn đi 80% vì đã gạt bỏ cái chấn lưu lõi sắt tự tiêu hao điện, thành thử điện năng cũng được tiết kiệm. Theo đo đạc, tính toán, cái chấn lưu lõi sắt dùng trong đèn ống thông thường có mức tiêu hao điện là 4 oat, còn chấn lưu biến tần điện tử chỉ tiêu hao khoảng 0,6 oat. Chỉ riêng điểm này thôi thì cũng đã tiết kiệm được điện năng 3,4 oat so với trước rồi.

Chính là nhờ áp dụng hai biện pháp: dùng bột huỳnh quang có hiệu suất phát sáng cao và chấn lưu biến tần điện tử, mới làm cho hiệu suất sử dụng điện năng của đèn tiết kiệm năng lượng được nâng cao rất nhiều. Mức tiêu thụ điện của một bóng đèn điện tử ba màu gốc 11 oat chỉ bằng 17% của đèn dây tóc 60 oat có cùng một độ chói, và chỉ bằng 65% của đèn ống bình thường 15 oat có cùng một độ chói. Đèn tiết kiệm năng lượng điện tử ba màu gốc, ngoài tiết kiệm năng lượng, hiệu suất cao, màu ánh sáng đẹp ra, tuổi thọ sử dụng của ống đèn dài tới 5000 giờ. Tuy nhiên, ngoài loại đèn này ra, còn có nhiều loại đèn tiết kiệm năng lượng áp dụng chấn lưu biến tần điện tử khác nữa. Ví dụ đèn natri cao áp chấn lưu biến tần điện tử, đèn halogen điện áp thấp, đèn ống cao áp v.v. Ở những nơi cần có nguồn sáng mạnh trên diện tích rộng, đèn tiết kiệm năng lượng có thể đạt được mục đích tiết kiệm nhiều điện năng. Nếu chiếc đèn tiết kiệm năng lượng nho nhỏ có thể đi vào mọi nhà, mọi hộ thì

nó sẽ phát huy tác dụng tiết kiệm điện càng lớn.

Từ khoá: *Đèn ống; Đèn tiết kiệm năng lượng; Hiệu suất phát sáng; Kĩ thuật biến áp biến tần điện tử; Cái chấn lưu biến tần điện tử.*

113. Sóng ánh sáng và sóng điện sóng nào nhanh hơn?

Nếu người ta hỏi bạn: "sóng ánh sáng và sóng điện, sóng nào truyền nhanh hơn? Chắc chắn bạn sẽ nghĩ, tất nhiên là sóng ánh sáng chạy nhanh hơn! Mọi người đều biết, sóng ánh sáng là thứ chạy nhanh nhất trên thế giới. Tốc độ lan truyền của nó là 300.000 km/s. Trong một giây, nó có thể chuyển động quanh Trái Đất đến 7,5 vòng kia đấy!

Chúng ta hãy xem xét sóng điện trước đã. Sóng điện tức là sóng điện từ. Chính là thông qua việc phát xạ sóng điện từ mà đài phát thanh và đài truyền hình đưa các tiết mục đặc sắc đến hàng ngàn, hàng vạn gia đình. Chúng ta vừa bật radiô hoặc tivi lên là lập tức có thể thu nghe hoặc thu nhìn được các tiết mục tại chỗ cách xa tới vài chục nghìn kilômét. Điện thoại di động cũng có thể lợi dụng sóng điện từ để truyền thông tin. Thông qua điện thoại di động, bạn chuyện trò cùng người thân hoặc bạn bè cứ như là ở bên cạnh mình vậy. Xem ra, tốc độ của sóng điện từ chắc cũng rất nhanh nhỉ? Đúng thế! Các nhà khoa học đo được tốc độ truyền của sóng điện từ cũng là 300.000 km/s, không hề chậm hơn sóng ánh sáng tí nào!

Tốc độ của sóng ánh sáng và sóng điện từ bằng nhau, đó thuần tuý chỉ là một loại trùng hợp ngẫu nhiên chăng? Cố nhiên là không! Năm 1865, nhà vật lí người Anh, Maxwell, đã dùng nhóm phương trình của ông, tính ra tốc độ của sóng điện từ bằng với tốc độ của ánh sáng, và dựa vào đó mà mạnh dạn dự đoán: ánh sáng đúng là một loại sóng điện từ. Làm sao có thể nhập ánh sáng vào sóng điện từ được? Chúng ta có thể nhìn thấy ánh sáng, song lại chẳng hề nghe nói có thể trông thấy sóng điện từ của đài phát thanh, đài truyền hình phát ra. Kì thực thì đó là bởi lí do tần số của chúng khác nhau đấy thôi. Sóng điện từ mà mắt người có thể nhìn thấy chỉ là một dải rất hẹp, chỉ có sóng điện từ tần số từ 410 triệu - 770 triệu megahec mới có thể kích thích thị giác của người. Đó tức

là ánh sáng nhìn thấy. Sóng điện từ có tần số cao hơn ánh sáng nhìn thấy lần lượt là tia tử ngoại, tia X, tia γ. Còn sóng điện từ có tần số thấp hơn ánh sáng nhìn thấy là tia hồng ngoại, vi sóng, sóng vô tuyến điện v.v. Những sóng điện từ này không sao kích thích được thị giác của người, mắt chúng ta không nhìn thấy được.

Sóng điện từ do đài phát thanh, đài truyền hình phát ra là sóng vô tuyến điện có tần số từ vài trăm kilohec đến vài chục nghìn megahec. Ví dụ như Đài phát thanh Nhân dân của thành phố Thượng Hải sử dụng sóng điện từ có tần số 990 kilohec, còn điều tần FM ở đó sử dụng sóng điện từ có tần số là 103,7 megahec. Tần số của chúng cách biệt rất xa với tần số của ánh sáng nhìn thấy, cho nên mắt người hoàn toàn không nhìn thấy được.

Ánh sáng và sóng điện phát ra từ đài phát thanh và đài truyền hình đều là sóng điện từ cả, chỉ có dải tần số của hai loại đó khác nhau, mà tốc độ truyền của sóng điện từ không liên quan gì với tần số, vì vậy tốc độ của sóng ánh sáng và sóng điện bằng nhau là điều tất nhiên rồi.

Từ khoá: *Sóng ánh sáng; Tốc độ ánh sáng;Sóng điện; Sóng điện từ.*

114. Tốc độ truyền của điện là gì?

Bật công tắc lên, bóng điện sáng ngay lập tức, như kiểu điện từ công tắc chạy đến bóng đèn chẳng mất thời gian chút nào. Điện chạy mới nhanh làm sao !

Quả thực như vậy. Trong chớp mắt bạn bật công tắc, trong toàn mạch điện nhanh chóng lập nên điện trường. Có rất nhiều electron tự do tồn tại trong mạch điện. Chúng chịu tác động của điện trường, chuyển động nhằm về một hướng, hình thành dòng điện. Khi dòng điện đi qua bóng đèn, đèn liền sáng lên ngay. Vì vậy, tốc độ truyền của điện, trên thực tế là chỉ tốc độ lập nên điện trường trong mạch điện. Nó bằng với tốc độ sóng điện từ, tức là 300.000 km/s.

Ở đây, chúng ta không nên có sự lẫn lộn giữa tốc độ truyền của

điện với tốc độ chuyển động của electron trong vật dẫn. Cần phải biết rằng tốc độ của electron chuyển động về một hướng nhất định trong vật dẫn còn chưa đến 1 mm/s, còn chậm hơn kiến cơ đấy! Điều đó giống như trường hợp rất đông người xếp thành một đội ngũ hàng dọc dài dài, có người ở đằng trước hô "đi đều bước", tiếng khẩu lệnh từ phía trước truyền đến sau đuôi chỉ cần có một chút xíu thời gian, còn như đợi cho cả đội ngũ đi qua thì lại cần có thời gian rất dài. Vì tốc độ lan truyền của tiếng hô khẩu lệnh và tốc độ đi bộ của người là hai sự việc, hai cái đó khác biệt nhau vô cùng, vô cùng lớn. Tình hình tương tự là, trong vật dẫn đâu đâu cũng có electron tự do, những electron này giống như đám người xếp thành một hàng dọc dài. Tốc độ chuyển động định hướng của electron tựa như tốc độ đi bộ của người. Còn tốc độ lập nên điện trường trong toàn bộ vật dẫn tựa như tốc độ lan truyền của khẩu lệnh. Vì vậy, vừa bật công tắc lên, electron trong vật dẫn chịu sự chỉ huy của điện trường hầu như đồng loạt vùng lên chuyển động, cũng tức là sinh ra dòng điện, làm cho đèn sáng điện, chứ không phải đợi cho electron ở chỗ công tắc chuyển động đến bóng điện rồi thì đèn mới bắt đầu phát sáng.

Chúng ta biết rằng, sóng điện từ đài phát thanh và đài truyền hình phát ra là một loại sóng điện từ, tốc độ lan truyền là 300.000 km/s. Trên thực tế, điện truyền trong vật dẫn là sóng điện lan truyền trong vật dẫn. Tốc độ của cả hai đều bằng nhau, tức là 300.000 km/s. Vậy thì vì sao sóng điện do đài phát thanh, đài truyền hình phát, khi lan truyền trên không, không cần phải nhờ vào bất cứ thứ gì, còn điện thì phải trong một mạch điện kín mới có thể lan truyền, sinh ra dòng điện, làm cho bóng đèn có điện sáng lên nhỉ?

Đó là do nguyên nhân tần số của chúng khác nhau. Kiến thức vật lí cho chúng ta biết, năng lực bức xạ của sóng điện ra ngoài vật dẫn tỉ lệ thuận với luỹ thừa bậc bốn của tần số. Tần số sử dụng của đài phát thanh và đài truyền hình đều từ vài trăm kilohec trở lên, sóng điện rất dễ dàng từ ăng ten phát xạ ra. Còn tần số của điện xoay chiều 220 V thông thường chỉ có 50 Hz, thấp hơn rất nhiều so với tần số sóng vô tuyến điện. Cho nên sóng điện trong đường dây tải điện hoàn toàn không thể chạy ra ngoài, mà chỉ có thể truyền đi trong dây dẫn.

Từ khoá: *Sóng điện từ; Ô nhiễm điện từ; Ô nhiễm môi trường.*

115. Vì sao nói bức xạ điện từ cũng là một loại ô nhiễm môi trường?

Bật rađiô hoặc tivi, chúng ta liền nghe được hoặc nhìn thấy các tiết mục hay. Đó là vì có sóng điện từ do đài phát thanh và đài truyền hình phát xạ vào không gian xung quanh, đưa tín hiệu của tiết mục đến ngàn nhà vạn hộ gia đình. Điện thoại di động không có dây mà cũng có thể trò chuyện với nhau. Đó cũng là nhờ có sóng điện từ. Ngoài những thứ đó ra, còn có rất nhiều thiết bị như: ra đa, máy hàn cao tần và thiết bị luyện cao tần, thiết bị xử lí nhiệt, thiết bị trị liệu sóng ngắn và siêu ngắn, đun nóng bằng vi sóng và thiết bị phát xạ, đều đang không ngừng bức xạ sóng điện từ vào không gian xung quanh. Tuy bạn tuyệt nhiên không cảm nhận được, song chúng ta quả thực đang sống trong môi trường đầy rẫy sóng điện từ.

Đồng thời với việc mang lại cho con người sự tiện lợi lớn lao, sóng điện từ cũng không tránh được gây nên một số nguy hại. Ví dụ như tạp âm sóng điện từ có thể làm nhiễu thiết bị điện tử, đồng hồ và khí cụ điện, gây nên sai sót thông tin, điều khiển khó khăn. Khi chúng ta xem tivi, gặp phải hiện tượng hình ảnh rung rinh và "đốm trắng", thường là vì bị nhiễu của sóng điện từ gần kề. Nhiễu của sóng điện từ còn có thể gây nên những hậu quả nghiêm trọng hơn. Ví dụ như tạo thành lầm lạc của tín hiệu điều khiển đường sắt, dẫn tới sự cố vận hành của đầu máy; nếu tạo thành lầm lạc của tín hiệu chỉ thị đường bay sẽ dẫn tới sự mất điều khiển của máy bay, tên lửa, vệ tinh nhân tạo v.v.

Bức xạ điện từ còn trực tiếp đe doạ sức khoẻ con người. Vi sóng là một loại sóng điện từ. Lò vi sóng dùng vi sóng chiếu rọi thực phẩm, đun nóng, nấu chín thực phẩm. Qua đó ta thấy, nếu xung quanh chúng ta tồn tại vi sóng, nó chiếu rọi lên thân thể chúng ta, cơ thể đó cũng sẽ bị "đun nóng", "nấu chín" không ngừng. Điều đó nguy hại biết bao đối với sức khoẻ của cơ thể! Các kết quả nghiên cứu đều chứng tỏ, nếu bị bức xạ điện từ trong thời gian dài, con người sẽ xuất hiện các triệu chứng suy nhược thần kinh như bải hoải, giảm trí nhớ v.v., cùng với các triệu chứng tim đập mạnh và loạn nhịp, tức ngực, thị lực giảm sút v.v. Bức xạ điện từ đã cấu thành mối đe doạ lớn lao đối với môi trường sống của loài người, trở thành kẻ phá hoại lớn môi trường chung mà con người hết sức chú ý. Bức xạ điện từ đã trở thành một loại ô nhiễm môi trường

thực sự.

Để khống chế ô nhiễm điện từ, Tổ chức Y tế Thế giới và Hiệp hội Bảo vệ bức xạ Quốc tế đã chế định ra "Quy tắc vệ sinh môi trường" và tiêu chuẩn cường độ bức xạ điện từ có liên quan. Bộ Y tế Trung Quốc cũng đã công bố "Tiêu chuẩn vệ sinh môi trường sóng điện từ" vào tháng 12 năm 1987. Đối mặt với ô nhiễm điện từ ngày càng nghiêm trọng, chúng ta có biện pháp bảo vệ nào không? Biện pháp chủ yếu gồm: đưa nguồn ô nhiễm điện từ ra xa khu dân cư đông đúc, cải tiến các thiết bị điện, giảm thấp rò rỉ điện từ, lắp đặt thiết bị che chắn điện từ, hạ thấp cường độ điện từ trường v.v.

Con người lợi dụng sóng điện từ, cũng giống như lợi dụng các tài nguyên khác, chỉ có sau khi đi sâu tìm hiểu được chúng, thì mới có thể vừa bắt chúng phục vụ tối đa cho phúc lợi loài người, lại vừa không để chúng gây nguy hại đối với môi trường sống của nhân loại.

Từ khoá: *Sóng điện từ; Ô nhiễm điện từ. Ô nhiễm từ trường*

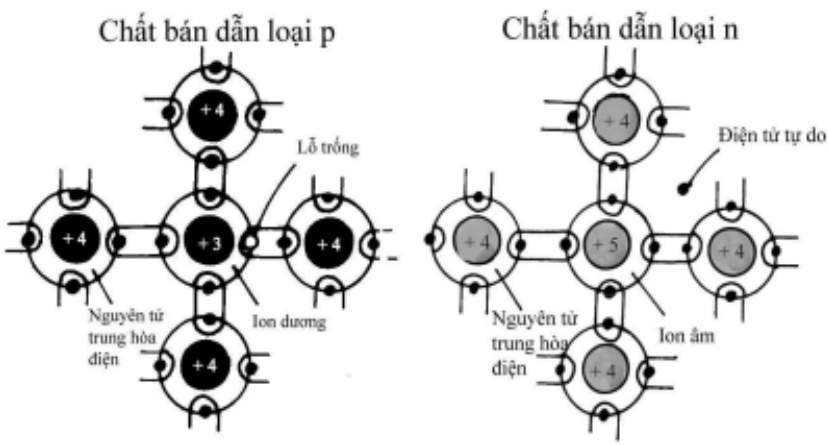
116. Chất bán dẫn là gì?

Khả năng dẫn điện của kim loại như đồng, bạc, nhôm, sắt v.v. rất mạnh, nên gọi là chất dẫn điện. Còn chất dẻo, thuỷ tinh, cao su, gốm sứ v.v. hầu như không dẫn điện, nên gọi là chất cách điện. Còn có một loại vật chất mà khả năng dẫn điện nằm ở giữa chất dẫn điện và chất cách điện, đó tức là chất bán dẫn. Khả năng dẫn điện của chất bán dẫn có thể biến đổi theo sự biến đổi của các nhân tố vật lí: ở nhiệt độ cực thấp, chất bán dẫn tinh khiết không thể dẫn điện, giống như chất cách điện. Tuy nhiên, ở nhiệt độ tương đối cao, hoặc khi có ánh sáng chiếu tới, hoặc sau khi có tạp chất lẫn vào, khả năng dẫn điện của chất bán dẫn liền tăng lên rất nhiều, có thể gần với tính năng dẫn điện của kim loại. Người ta liền lợi dụng tính chất đó của chất bán dẫn để làm ra các loại linh kiện chủ chốt bán dẫn và mạch điện tích hợp (IC), vận dụng vào các nơi trong kĩ thuật điện tử. Silic và gecmani là hai loại nguyên tố bán dẫn được dùng rộng rãi nhất hiện nay.

Vì sao khả năng dẫn điện của chất dẫn điện, chất bán dẫn và chất

cách điện khác biệt nhau nhiều đến vậy? Đó là do sự khác nhau trong kết cấu vật chất của chúng. Chúng ta biết rằng, vật chất do nguyên tử hợp thành. Electron trong nguyên tử chuyển động quanh hạt nhân nguyên tử. Bất luận là chất dẫn điện, chất bán dẫn hay là chất cách điện, bên trong đều có rất nhiều electron. Trong kim loại, lực hút của hạt nhân nguyên tử đối với electron rất yếu ớt, có khá đông electron có thể chuyển động tự do. Cho nên, electron trong kim loại gọi là electron tự do. Một khi có điện trường đặt lên, các electron tự do trong kim loại răm rắp chịu sự chỉ huy của điện trường, đều chuyển động về một hướng. Thế là hình thành nên dòng điện. Nhưng trong chất cách điện, các electron mang điện âm phải chịu sức hút của hạt nhân nguyên tử mang điện dương, không thể tuỳ tiện tách ra, giống như rơi vào một "cái bẫy" vậy. Nếu các electron bị ảnh hưởng của hạt nhân nguyên tử rất mạnh, thì giống như "cái bẫy" rất sâu, chúng không sao "thoát thân" được để trở thành electron tự do, cũng tức là không hình thành nên dòng điện được.

Tình trạng chất bán dẫn nằm ở giữa hai loại hình kể trên. Ở nhiệt độ thấp, electron chịu sự ràng buộc của hạt nhân nguyên tử không thể dẫn điện. Nhưng sự ràng buộc đó yếu hơn một ít so với ảnh hưởng trong chất cách điện. Theo đà lên cao của nhiệt độ, chuyển động của electron mạnh lên. Một bộ phận electron liền có thể giãy thoát khỏi sự ràng buộc, biến thành electron tự do tham gia dẫn điện. Dùng phương pháp rọi sáng cũng có thể cung cấp năng lượng cho electron như vậy. Nhiệt độ càng cao, số electron giãy thoát ràng buộc càng nhiều, khả năng dẫn điện càng mạnh, qua đó mà biến đổi khả năng dẫn điện của chất bán dẫn.



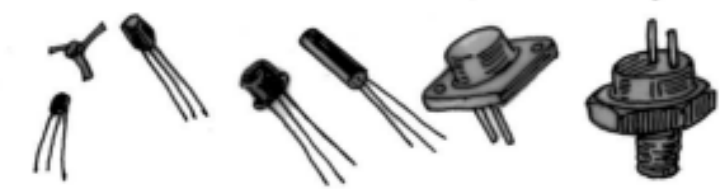
Trộn tạp chất là một biện pháp quan trọng nhất nhằm tăng cường khả năng dẫn điện của chất bán dẫn. Chỉ trộn vào có một phần triệu tạp chất là đã có thể làm cho khả năng dẫn điện của chất bán dẫn được nâng cao gấp hơn một triệu lần. Nguyên tử silic có hoá trị bốn, nếu như trộn vào đó một chút tạp chất photpho (P) hoặc asen (As) v.v. đều có hoá trị năm, chúng thay vào vị trí của một nguyên tử silic thì liền thừa ra một electron. Electron ấy liền tham gia dẫn điện. Loại chất bán dẫn trộn tạp chất như vậy gọi là chất bán dẫn kiểu n. Nếu tạp chất trộn vào là bo hoặc inđi chỉ có hoá trị ba, thì sẽ thiếu đi một electron, thừa ra một lỗ trống mang điện dương.

Chính là cái lỗ trống mang điện dương đó sẽ tham gia dẫn điện. Loại chất bán dẫn trộn tạp chất như vậy gọi là chất bán dẫn kiểu p. Chất bán dẫn kiểu n và kiểu p tiếp xúc nhau hình thành một cái lớp chuyển tiếp p-n. Lợi dụng lớp chuyển tiếp p-n có thể làm thành các linh kiện bán dẫn như điện trở, đèn hai cực, đèn ba cực v.v.

Các loại điôt và kí hiệu trên sơ đồ điện

Kí hiệu của Tranzito npn

Kí hiệu của Tranzito npn



Các loại Tranzito và kí hiệu trên sơ đồ điện

Sử dụng các linh kiện bán dẫn đó để tiến đến chế tạo các loại mạch điện. Có thể thấy rằng, vật liệu bán dẫn giữ một vai trò hết sức quan trọng trong kĩ thuật điện tử.

Từ khoá: *Chất dẫn điện; Chất cách điện; Chất bán dẫn; Dẫn điện; Lớp chuyển tiếp p-n; Electron tự do.*

117. Vì sao các công đoạn sản xuất của một số linh kiện bán dẫn phải làm trong chân không?

Việc sản xuất các linh kiện bán dẫn, ngoài nhu cầu một môi trường siêu sạch ra, có một số trình tự các công đoạn cần phải tiến hành trong chân không.

Trong môi trường khí quyển chúng ta đang sống có chứa một lượng lớn khí nitơ, khí oxi và các loại phân tử chất khí khác nữa. Những phân tử khí này luôn luôn ở trong trạng thái chuyển động. Khi chúng chuyển động đến bề mặt của vật thể, sẽ có một bộ phận bám dính lên bề mặt đó. Trong đời sống thường ngày, điều đó sẽ không sinh ra ảnh hưởng gì mấy. Song đối với trình tự các công đoạn sản xuất linh kiện bán dẫn có đòi hỏi cực cao về môi trường xung quanh thì sự biến đổi nhỏ đó cũng đủ gây ra cho sản xuất lắm chuyện phiền toái.

Mỗi một linh kiện bán dẫn đều bao gồm nhiều lớp vật liệu nhiều loại nhiều dạng. Nếu giữa các lớp vật liệu khác nhau đó có lẫn phân tử khí vào thì tính năng quang hoặc điện của linh kiện sẽ bị phá hoại. Ví dụ mong muốn trên lớp tinh thể sinh trưởng thêm một lớp tinh thể nữa (gọi là ngọai diên), phân tử khí bị bề mặt tinh thể lớp đáy hút dính, sẽ cản trở nguyên tử bên trên tiến hành sắp xếp có trật tự theo cấu trúc mạng tinh thể. Kết quả là đưa vào rất nhiều khiếm khuyết trong lớp ngoại biên, nghiêm trọng hơn, thậm chí không sinh trưởng ra tinh thể, mà chỉ có thể thu được đa tinh thể hoặc phi tinh thể sắp xếp lộn xộn không theo một trật tự nào cả.

Ở điều kiện một atmotphe, trên mỗi một điểm của bề mặt tinh thể,

trong một giây đều bị vài trăm triệu cú va đập của phân tử khí. Cho nên, muốn thu được bề mặt tinh thể sạch sẽ, thông thường phải làm cho mật độ phân tử khí xuống tới một phần vài trăm triệu của mật độ khí quyển mới được, tức là cần thiết có một môi trường chân không. Để làm điều đó, người ta chế tạo ra những hòm bịt kín to nhỏ đủ kiểu, và phát minh ra đủ loại bơm chân không, rút không khí trong những hòm bịt kín ấy ra, làm cho bên trong hòm trở thành môi trường chân không. Rất nhiều cấu kiện bán dẫn, như các đĩa laze (CD, VCD và DVD) và máy laze bán dẫn trong truyền thông sợi quang, mạch điện tích hợp vi sóng trong rađa hoặc trong thiết bị truyền thông vệ tinh, thậm chí nhiều mạch điện tử thông thường, đều có trình tự các công đoạn chế tác khá nhiều bộ phận phải tiến hành trong hòm chân không. Mức độ chân không càng cao, tính năng của linh kiện bán dẫn chế tác ra cũng càng tốt. Hiện nay, rất nhiều linh kiện bán dẫn có tính năng cao đều được chế tác ra trong môi trường chân không siêu cao. Muốn có được cái gọi là chân không siêu cao thì mật độ phân tử khí trong đó chỉ có một phần vài trăm tỉ đến một phần vài trăm nghìn tỉ của khí quyển! Môi trường chân không siêu cao đòi hỏi một hệ thống rút không khí vô cùng phức tạp mà giá cả rất đắt.

Ngoài ra, trong quá trình gia công linh kiện bán dẫn, cần phải dùng các hạt như chùm electron, chùm ion và chùm phân tử v.v. để tiến hành chiếu xạ và bắn phá vật liệu. Trong khí quyển, các phân tử khí có thể xảy ra va chạm với những hạt này, rút ngắn rất nhiều qu•ng đường đi của chúng, kết cục là tuyệt đại đa số các hạt không đến được bề mặt vật liệu. Đặt những quá trình gia công này trong môi trường chân không mà tiến hành thì có thể tránh được vấn đề đó.

Từ khoá: *Linh kiện bán dẫn; Bề mặt tinh thể; Chân không, Chân không siêu cao.*

118. Mạch tích hợp là gì?

Từ khi ra đời vào những năm 60 của thế kỉ XX cho đến nay, mạch tích hợp (IC) đã có sự phát triển rất lớn và được ứng dụng rộng rãi. Trong máy tính, đồng hồ thạch anh, đồng hồ điện tử, máy giặt, máy trò chơi, cái điều khiển tivi từ xa và trong rất nhiều đồ điện gia dụng đều có một mảnh hoặc vài mảnh mạch tích hợp. Trong máy tính thì khỏi phải nói rồi. Tính năng của máy tính sở dĩ được nhanh chóng nâng cao chính là

do sự phát triển không ngừng của mạch tích hợp mang lại.

Trước khi mạch tích hợp xuất hiện, các mạch điện đều dùng từng linh kiện như điện trở, tụ điện, đèn hai cực, đèn ba cực v.v. riêng lẻ, hàn chúng vào một tấm mạch in sẵn hoặc dùng dây điện rời hàn các linh kiện với nhau. Rõ ràng là, khi số lượng các linh kiện quá lớn, ví dụ như mạch điện có 100 nghìn tranzito cấu thành, thể tích của nó sẽ vô cùng đồ sộ, mức tiêu thụ điện năng cũng rất lớn. Hơn thế nữa, mạch điện rất dễ xảy ra hỏng hóc. Bất cứ một mối hàn nào rời ra hoặc một linh kiện nào hỏng đi đều có thể ảnh hưởng tới cả một mạch điện. Về sau, người ta lợi dụng biện pháp khoa học kĩ thuật tiên tiến, chế tác các linh kiện cần thiết trong mạch điện thành một miếng bán dẫn nhỏ, mọi khó khăn kể trên đều được giải quyết xong xuôi. Đó tức là mạch điện điện tử tích hợp, gọi tắt là mạch tích hợp. Cố nhiên những linh kiện này phải vô cùng vô cùng nhỏ, còn phải dùng dây dẫn rất rất mảnh nối những linh kiện rất rất nhỏ ấy lại với nhau.

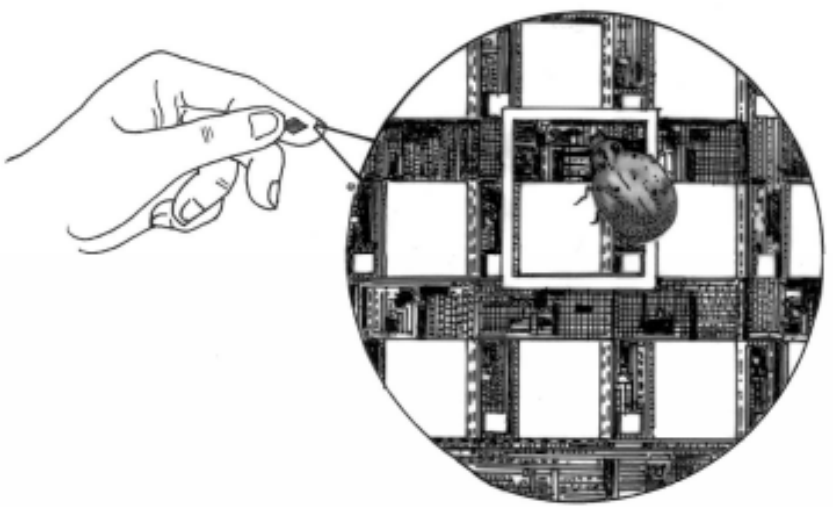
Làm thế nào để tập hợp rất nhiều linh kiện điện tử lên một tấm silic bán dẫn nhỏ được nhỉ? Qua mấy chục năm nghiên cứu và phát triển, hiện nay đã có một quy trình kĩ thuật tương đối hoàn chỉnh, tức là đã có công nghệ gia công mạch tích hợp. Quy trình đó bao gồm các công đoạn oxi hoá, khắc bằng ánh sáng (quang khắc), pha tạp chất, kim loại hoá v.v. Quá trình đó phải lặp đi lặp lại rất nhiều lần. Chế tạo một mảnh mạch tích hợp thông thường cần tới vài chục, thậm chí trên vài trăm trình tự công đoạn.

Để phân loại các mạch tích hợp có mức độ dồn chứa khác nhau, nói chung người ta gọi mạch bao gồm 10 đến 100 tranzito (bóng bán dẫn) là mạch tích hợp cỡ nhỏ (SSI); gọi mạch bao gồm 100 đến 1000 tranzito là mạch tích hợp cỡ vừa (MSI); gọi mạch bao gồm 1000 đến 10000 tranzito là mạch tích hợp cỡ lớn (LSI), mạch bao gồm 1000000 tranzito trở lên là mạch tích hợp siêu lớn (VLSI). Qua đó có thể biết, cái gọi là cỡ tức là chỉ mức độ nhiều ít của con số tranzito chứa đựng trong một mảnh mạch tích hợp. Song, thể tích của mạch tích hợp không hề tăng lên theo tỉ lệ kích thước của "cỡ" của bản thân nó, mà ngược lại có xu hướng ngày càng nhỏ đi. Cố nhiên, điều đó cũng có nghĩa là mật độ dồn chứa của linh kiện ngày càng lớn.

Từ khoá: *Mạch điện; Mạch tích hợp; IC cỡ nhỏ; IC cỡ vừa; IC cỡ lớn; IC cỡ siêu lớn.*

119. Vì sao sản xuất mạch tích hợp phải cần đến môi trường siêu sạch?

Phạm vi ứng dụng mạch tích hợp đã phổ cập đến mọi ngóc ngách trong đời sống chúng ta: trong rađiô, trong tivi đều có mạch tích hợp, trong máy tính điện tử lại càng không thể thiếu nó được. Bạn có biết mạch tích hợp được chế tạo bằng thứ gì không? Nguyên liệu chủ yếu của nó là silic. Silic là thành phần chủ yếu trong "cát thạch anh" có hàm lượng rất dồi dào trên Trái Đất. Song, muốn dùng cát thạch anh chế tạo mạch tích hợp thực không phải là chuyện dễ làm. Quá trình sản xuất ra nó vô cùng phức tạp, yêu cầu đối với môi trường sản xuất cũng hết sức khắc nghiệt. Trước hết phải lấy ra silic đioxit từ trong cát thạch anh, rồi lại từ trong silic đioxit lấy ra silic, sau đó cần làm sạch và vuốt dài thành đơn tinh thể. Cắt đơn tinh thể thành mảnh silic, rồi qua quá trình mài bóng, làm cho nó như mặt gương ngay ngắn là có thể chế tạo mạch tích hợp.



Bạn xem, bên trong mạch tích hợp, đặc biệt là trong mạch tích hợp

cỡ siêu lớn, có phân bố chi chít dày đặc các linh kiện, khoảng trống của chúng không đến một phần nghìn milimet. Giữa các linh kiện với nhau còn có dây nối đan xen ngang dọc. Nếu có một hạt bụi rơi vào trong đó, cho dù nó nhỏ đến mức mắt thường không nhìn thấy, kẹt vào trong mạch điện như một quả đồi, hoặc tạo thành chập mạch, hoặc tạo thành ngắt mạch, cả hai trường hợp này đều có thể làm cho cả mảnh mạch tích hợp hư hỏng. Cho nên trong quá trình sản xuất mạch tích hợp, bụi bặm trong không khí phải được giảm xuống tới mức thấp nhất. Điều đó không phải chỉ quét dọn lau chùi phân xưởng sản xuất sạch sẽ là đã giải quyết được vấn đề, mà còn phải lọc thật kĩ không khí. Sự lưu thông không khí trong phân xưởng cũng được áp dụng phương pháp đặc thù để tránh thổi tung bụi bặm sót lại trên mặt đất hoặc trên bàn làm việc. Nhân viên công tác cũng phải mặc trang phục làm việc đã qua xử lí đặc biệt, đi găng tay, từ đầu tới chân phải trùm kĩ lưỡng, giống như kiểu bác sĩ ngoại khoa đang thực hiện ca phẫu thuật lớn vậy. Các loại thuốc thử hoá học, dung dịch, kim loại v.v. dùng trong quá trình sản xuất cũng yêu cầu tinh khiết ở mức cao nhất (cấp tinh khiết điện tử), để tránh ảnh hưởng của tạp chất.

Cho dù đã áp dụng nhiều biện pháp sạch hoá nghiêm ngặt đến như vậy, nhưng vẫn có những mảnh sản xuất ra không đạt quy cách. Nguyên nhân chủ yếu là do rất nhiều bụi bặm trong phân xưởng được đưa vào bởi con người. Nếu như toàn bộ quá trình sản xuất đều do người máy đảm nhiệm, áp dụng phân xưởng không người, tự động hoá hoàn toàn, thì điều kiện môi trường sẽ dễ khống chế, tỉ lệ sản phẩm hợp quy cách cũng có thể nâng cao thêm một bước. Hiện nay, trên thế giới đã xây dựng được rất nhiều dây chuyền sản xuất mạch tích hợp hoàn toàn tự động hoá.

Từ khoá: *Mạch tích hợp; Sạch hoá; Cát thạch anh; Silic đioxit.*

120. Kĩ thuật vi điện tử là gì?

Hơn 30 năm gần đây, máy tính điện tử và công nghệ thông tin phát triển vượt bậc, thể tích của thiết bị vi tính ngày càng bé đi, chức năng lại ngày càng mạnh lên, giá cả ngày càng rẻ. Đó chính là một cuộc cách mạng do kĩ thuật vi tính mang lại.

Trong những năm 60 của thế kỉ XX, điện tử học sinh ra một phân

nhánh khoa học mới, nghiên cứu làm thế nào lợi dụng đặc tính vi mô của nội bộ chất rắn cùng với một vài công nghệ đặc thù, trên cái lõi của miếng bán dẫn chế tác một lượng lớn các linh kiện, nhờ đó mà trong một diện tích nhỏ tí teo chế tạo ra hệ thống điện tử phức tạp. Đó là điện tử học hệ vi mô, gọi tắt là vi điện tử. Còn kĩ thuật vi điện tử lại là tên gọi chung của các kĩ thuật công nghệ trong vi điện tử học. Nó bao gồm thiết kế hệ thống và mạch điện, tính năng vật lí của cấu kiện, một loạt kĩ thuật chuyên môn như kĩ thuật công nghệ, chế tạo vật liệu, đo tự động cùng với việc lắp ráp v.v.

Theo đà phát triển của kĩ thuật vi điện tử, mạch tích hợp đã trải qua bốn giai đoạn: mạch cỡ nhỏ, mạch cỡ vừa, mạch cỡ lớn và mạch cỡ siêu lớn. Mới đầu, ở cuối những năm 60 của thế kỉ XX, trên một cái lõi, chỉ có thể chứa vài nghìn linh kiện. Còn ngày nay trên cái lõi chỉ có hơn 1 cm2, số lượng các linh kiện điện tử dồn chứa nhiều đến hơn 100 triệu cái. Sự phát triển của công nghệ chế tạo vật liệu làm cho tấm silic có thể càng ngày càng lớn. Hiện nay, đường kính tấm silic sản xuất được xấp xỉ 20 cm. Có nghĩa là trên một tấm silic đồng thời có thể chế tạo càng nhiều mạch tích hợp, nâng cao hiệu suất sản xuất rất nhiều.

Sự nâng cao không ngừng của mật độ dồn chứa có quan hệ mật thiết với sự phát triển của công nghệ bán dẫn. Ví dụ như công nghệ trộn tạp, khi chế tạo mạch tích hợp mới đầu áp dụng phương pháp khuếch tán nhiệt, khó khống chế được độ chuẩn xác. Hiện nay phần nhiều dùng phép nội xạ ion, độ chuẩn xác được nâng cao rất nhiều, mật độ dồn chứa cũng theo đó tiến lên một bậc.

Sự phát triển của kĩ thuật vi điện tử đã làm cho thiết bị và hệ thống điện tử tiến vào một giai đoạn mới: giảm nhỏ kích thước, nâng cao độ tin cậy và hạ giá thành. Ảnh hưởng của sự phát triển đó đang thâm nhập sâu vào từng lĩnh vực khoa học tự nhiên và xã hội, mang lại những sự biến đổi to lớn cho nền kinh tế xã hội, cho phương thức sinh hoạt và quan niệm tư duy của con người. Có thể dự kiến rằng, kĩ thuật vi điện tử vẫn sẽ có bước phát triển dài, mật độ tập trung hi vọng nâng cao thêm một bước, máy tính điện tử cũng sẽ thực hiện trí thông minh nhân tạo cao độ, thay thế con người làm công việc lao động trí óc rất nặng nề và đa dạng.

Từ khoá: *Kĩ thuật vi điện tử; Vi điện tử học; Mạch tích hợp.*

121. Vì sao bóng quang điện có thể thay thị giác của mắt?

Khi bạn bước tới gần cửa tự động của ga máy bay hoặc một số khách sạn, cửa liền tự động mở ra, khi bạn bước vào rồi, cửa lại tự động khép lại. Cửa tự động làm thế nào nhìn thấy bạn nhỉ?

Mọi người đều biết, con người và tuyệt đại đa số động vật đều dùng mắt để nhìn đồ vật, là vì tia sáng hoặc tia phản xạ của vật đó phát ra lọt vào con mắt của người. Ánh sáng của một lượng nhỏ năng lượng gọi là photon (quang tử). Photon năng lượng khác nhau đối ứng với ánh sáng có bước sóng khác nhau, nhìn vào thì thấy màu sắc khác nhau. Khi photon chui vào mắt với số lượng cỡ ngàn tỉ, khi đến võng mạc mắt, liền gây hưng phấn của tế bào mắt trên võng mạc, hưng phấn đó được truyền đến đại não, hình thành thị giác, chúng ta liền nhìn thấy vật đó.

Ở một phía cửa tự động có một nguồn sáng. Tia hồng ngoại của nó phát ra chiếu rọi lên bóng (tế bào) quang điện của phía kia. Do mắt người không nhìn thấy được tia hồng ngoại, cho nên thường là bạn không nhận biết được. Khi bạn đi tới trước cửa, thân mình che lấp tia hồng ngoại, bóng quang điện liền cảm nhận được tín hiệu của sự biến đổi tia sáng, phản ứng kích phát mạch điện tương ứng mở cửa ra, giống như kiểu nhìn thấy người vậy. Vì thế, người ta gọi bóng quang điện dùng vào công việc này là mắt điện. Tự cơ thể con người cũng phát ra tia hồng ngoại hết sức yếu ớt. Có loại mắt điện cũng có thể trực tiếp "nhìn" thấy tín hiệu đó. Điều này có thể bỏ bớt việc lắp đặt bộ phận nguồn sáng trên cửa tự động.

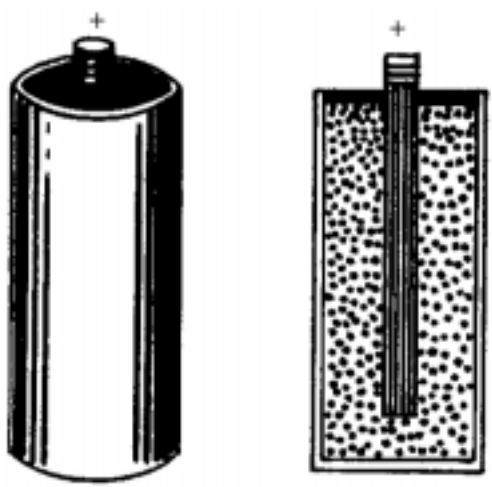
Bóng quang điện bao gồm một anot (cực dương) và một catot (cực âm). Trên catot có bôi vật liệu mẫn cảm với ánh sáng. Khi ánh sáng chiếu rọi tới catot, năng lượng của photon liền truyền cho electron trong catot, gây nên phát xạ electron. Quá trình này gọi là hiệu ứng quang điện. Năm 1905, Einstein đã giải thích chính xác hiện tượng này, và vì vậy nhận được giải Nobel về vật lí. Electron phát ra từ catot bị anot hút về phía mình, hình thành lên một dòng điện tỉ lệ thuận với cường độ ánh sáng.

Nếu cải tiến thêm bóng quang điện, dùng một loạt tấm cực kim loại tiến hành phóng đại tín hiệu phát xạ quang điện thông qua phương pháp phát xạ electron thứ cấp, thì cấu thành bóng khuếch đại quang điện. ít nhất phải có hơn một chục nghìn photon mới gây được thị giác của mắt người, còn bóng khuếch đại quang điện có thể bắt gặp được từng photon một, nhạy cảm hơn mắt người rất nhiều. Vì vậy, về mặt đếm số photon, nghiên cứu vật lí hạt nhân v.v. bóng khuếch đại quang điện đều có ứng dụng quan trọng.

Bóng quang điện chẳng những có thể dùng để tự động mở khép cửa, cảnh báo phòng trộm, điều khiển đèn giao thông v.v., mà còn có thể dùng để đo cường độ ánh sáng, đếm số phát quang v.v.

Từ khoá: *Bóng quang điện; Thị giác; Cửa tự động; Photon; Hiệu ứng quang điện; Mắt điện; Bóng khuếch đại quang điện.*

122. Vì sao ăc quy có thể nạp đi nạp lại được?



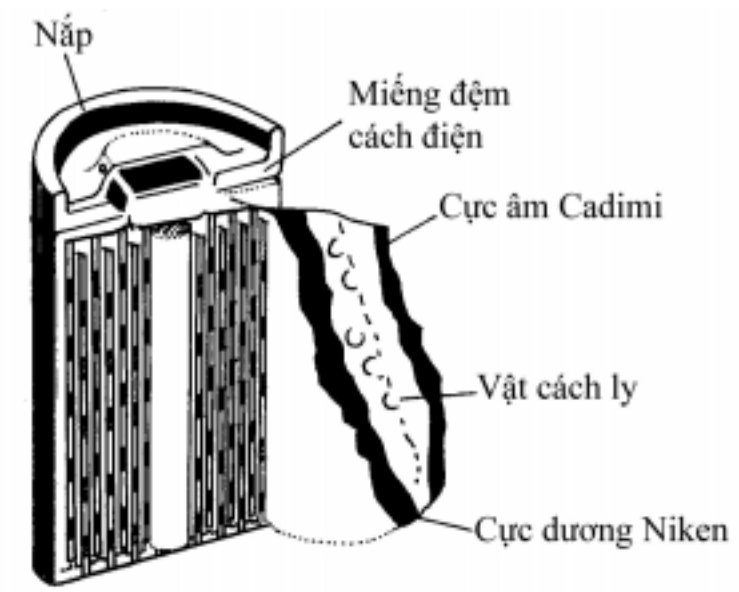
Cục pin nho nhỏ giống như cái kho điện, có thể phát ra điện. Pin lợi dụng hoá chất bên trong nó xảy ra phản ứng, chuyển đổi hoá năng thành điện năng. Cục pin khô thông thường chỉ có thể chuyển hoá một

lần hoá năng mà nó dự trữ thành điện năng, điện dùng hết rồi thì không dùng lại được nữa. Còn pin nạp điện (ăc quy), tuy có loại trông không khác mấy với pin khô thông thường, nhưng dùng hết điện rồi, nạp điện vào thì vẫn có thể sử dụng tiếp, vừa tiện lợi lại vừa có ích thiết thực. Pin nạp điện vì sao có thể nạp đi nạp lại được nhỉ? Điều đó có liên quan đến kết cấu bên trong của nó.

Pin khô thông thường đều có cực dương và cực âm. Cực dương là một thỏi than có nắp đồng, còn cực âm lại là cái vỏ bằng kẽm của pin. Khi phóng điện, kẽm và chất điện phân dạng hồ dán xảy ra phản ứng hoá học, sinh ra dòng điện.

Đồng thời, kẽm dần dần bị tiêu hao đi, chất phản ứng sinh ra cũng dần dần tích luỹ lại. Những điều này sẽ ngăn cản sự tiếp tục của phản ứng hoá học, làm cho dòng điện phóng ra suy yếu dần. Khi dòng điện suy yếu đến mức không sao sử dụng được nữa thì chúng ta nói pin đã hết điện. Tuy đã từng có người tìm mọi cách bổ sung thay mới cho hoá chất trong pin khô, song làm như vậy mất rất nhiều công sức, giá thành cũng khá cao. Cho nên, thường là chúng ta vứt cục pin khô hết điện vào chỗ thu hồi rác quy định để tránh làm ô nhiễm môi trường.

Còn vật liệu điện cực và chất điện giải dùng trong pin nạp điện đều khác với pin khô. Pin niken - cađimi dùng trong các sản phẩm điện gia dụng nhỏ như máy trợ thính, rađiô bỏ túi, đèn chớp sáng chụp ảnh, v.v. là một loại acquy kiềm. Trong pin niken - cađimi, từng ô từng ô xen kẽ cắm đối diện nhau trên một tấm lá sách, là tấm cực dương và tấm cực âm của pin. Các tấm cực dương nối liền vào cái nắp bên trên, các tấm cực âm lại nối vào vỏ ngoài của pin. Cấu tạo các tấm cực dương, cực âm hầu như giống nhau, nhưng chất hoạt tính đắp ở bên trong thì khác nhau. Chất hoạt tính trên tấm dương cực là niken hiđroxit, còn trên tấm âm cực là vật hỗn hợp của cađimi và sắt. Các cực dương, âm của pin được ngâm trong cái hộp pin đổ đầy dung dịch điện phân kali hiđroxit và natri hiđroxit trong màng pin. Để phòng ngừa tấm cực dương, âm chạm nhau, giữa mỗi tấm cực dương, âm có một tấm ngăn cách bằng cao su cứng. Phần vỏ dùng hai lớp phòng nổ bịt kín. Vỏ ngoài là cực âm, nắp pin là cực dương.



Khi loại pin này phóng điện, chất hoạt tính trên tấm cực dương chuyển hoá thành niken hiđroxit yếu, chất hoạt tính trên tấm cực âm chuyển hoá thành cađimi hiđroxit và sinh ra dòng điện. Khi ấy, hoá năng dự trữ của pin sẽ chuyển đổi thành điện năng. Sau khi dùng hết điện, có thể dùng cái nạp điện nạp cho pin niken - cađimi. Phản ứng hoá học kể ở

trên liền tiến hành ngược lại, tức là xảy ra phản ứng hoá học thuận nghịch. Kết quả, chất hoạt tính trên các tấm cực dương, âm lại khôi phục về trạng thái ban đầu, qua đó điện năng của nguồn điện một chiều lại chuyển đổi thành hoá năng của acquy, và được dự trữ trở lại. Cho nên pin niken-cađimi có thể nạp đi nạp lại, số lần nạp điện có thể đạt tới hơn 800 lần.

Ăc quy có tính bazơ ngoài pin niken - cađimi, còn có pin sắt-niken, pin bạc-kẽm v.v. Chúng đều dùng dung dịch kiềm làm chất điện phân. Một loại acquy khác là acquy axit, như acquy chì, dùng dung dịch axit loãng làm chất điện phân, tấm oxit chì làm cực dương, chì dạng chất xốp làm cực âm. Ăc quy chì thường được dùng để khởi động ô tô, tàu hoả, thuyền bè v.v., cung cấp dòng điện cần thiết cho hệ thống đánh lửa của các động cơ đốt trong khi khởi động. Ăc quy axit và ăc quy kiềm đều là loại có thể nạp đi nạp lại được. Chúng lợi dụng phản ứng hoá học thuận nghịch, khi phóng điện và nạp điện thực hiện sự chuyển đổi lẫn nhau giữa hoá năng và điện năng.

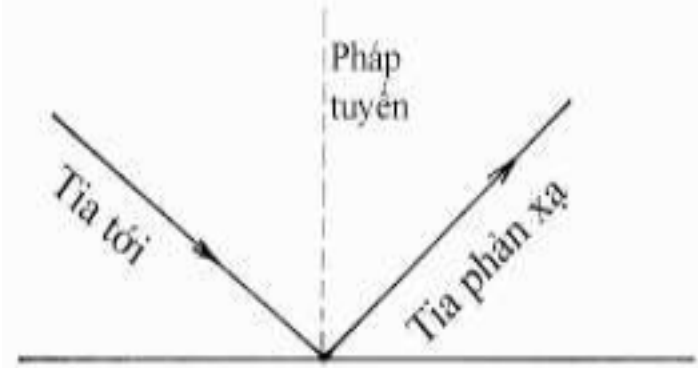
Do trữ lượng dầu mỏ trên Trái Đất ngày càng cạn dần, việc đốt cháy các nhiên liệu như: mazut, xăng, ga v.v. còn gây nên ô nhiễm môi trường, đã có ý kiến: có nên dùng pin nạp điện trực tiếp cung cấp điện mà động cơ ô tô cần hay không. Nhưng, căn cứ vào vào tình hình hiện nay thì pin nạp điện vẫn chưa phải là "đối thủ cạnh tranh" của nhiên liệu như xăng v.v. Chỉ khi nào pin nạp điện nâng cao được lượng dự trữ điện năng ở mức độ thật lớn, giảm nhẹ trọng lượng bản thân, hạ thấp giá thành sản xuất thì mới so tài cao thấp với các nhiên liệu khác. Trước mắt, các nhà khoa học đang thăm dò và nghiên cứu thêm một bước, nhằm đưa ra thiết kế loại ô tô không cần đốt nhiên liệu như xăng v.v. sớm nhất có thể được.

Từ khoá: *Pin; Pin nạp điện. Ăc quy. Pin niken - cađimi.*

123. Vì sao giày da bôi xi vào càng lau càng bóng?

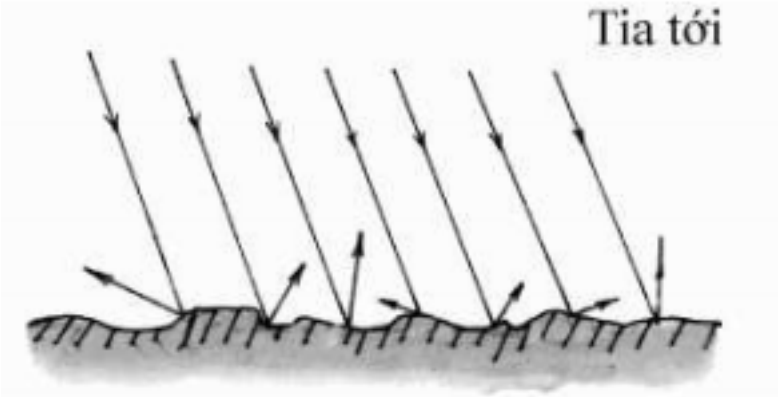
Một đôi giày da vừa cũ vừa bẩn, chỉ cần lau sạch bụi bặm, bôi xi đánh giầy vào, cẩn thận xát nhẹ một lượt thì đôi giày đã vừa bóng vừa

đẹp mắt rồi. Đó là vì lí do gì vậy?



Thì ra, ánh sáng chiếu tới bất cứ trên bề mặt nào cũng đều có thể xảy ra phản xạ. Ví dụ mặt bằng đó trơn bóng, thế thì có thể sinh ra phản quang rất mạnh, nhìn vào rất sáng. Có lẽ bạn sẽ hỏi: vì sao trên bề mặt của các vật thể như tường nhà, bàn v.v. không nhìn thấy phản quang rất mạnh nhỉ?

Bề mặt các vật thể như tường, bàn v.v., không thật sự trơn bóng đâu. Bạn cầm một kính lúp quan sát tỉ mỉ một lúc, thì sẽ phát hiện bề mặt của các vật thể đó đều xù xì thô ráp, cao thấp không đều. Bề mặt thô ráp cũng có thể phản xạ ánh sáng. Có điều nó phản xạ phân tán về bốn phương tám hướng, chứ không phải tập trung vào một hướng nhất định. Cái đó trong vật lí gọi là sự phản xạ khuếch tán v.v. Vì vậy, chúng ta không trông thấy ánh sáng phản xạ mạnh.



Phản xạ khuếch tán của ánh sáng

Bề mặt của chiếc giầy da cũng không phải rất trơn bóng. Nếu chiếc giầy bị bẩn thì cố nhiên là càng thô ráp hơn. Như vậy, nó không thể làm cho tia sáng phản xạ tập trung về một hướng nhất định. Cho nên nhìn vào không thấy bóng lộn. Mục đích của việc bôi xi đánh giày là để những hạt li ti trong xi lấp vào những chỗ trũng thấp trên bề mặt giầy da, làm cho nó trở nên bằng phẳng, và xi đánhgiày có một loại năng lực thẩm thấu. Nó có thể lấp kín mọi lỗ nhỏ, sau đó dùng vải xát lên để cho xi được phủ lên đều khắp, tình trạng thô ráp của bề mặt giầy da được cải thiện lên nhiều, ánh sáng phản xạ về một hướng nào đó, chiếc giày liền bóng lộn lên nhiều. Cho nên sau khi bôi xi lên giày, càng xát nó càng bóng lên.

Từ khoá: *Phản xạ của ánh sáng. Phản xạ khuếch tán của ánh sáng.*

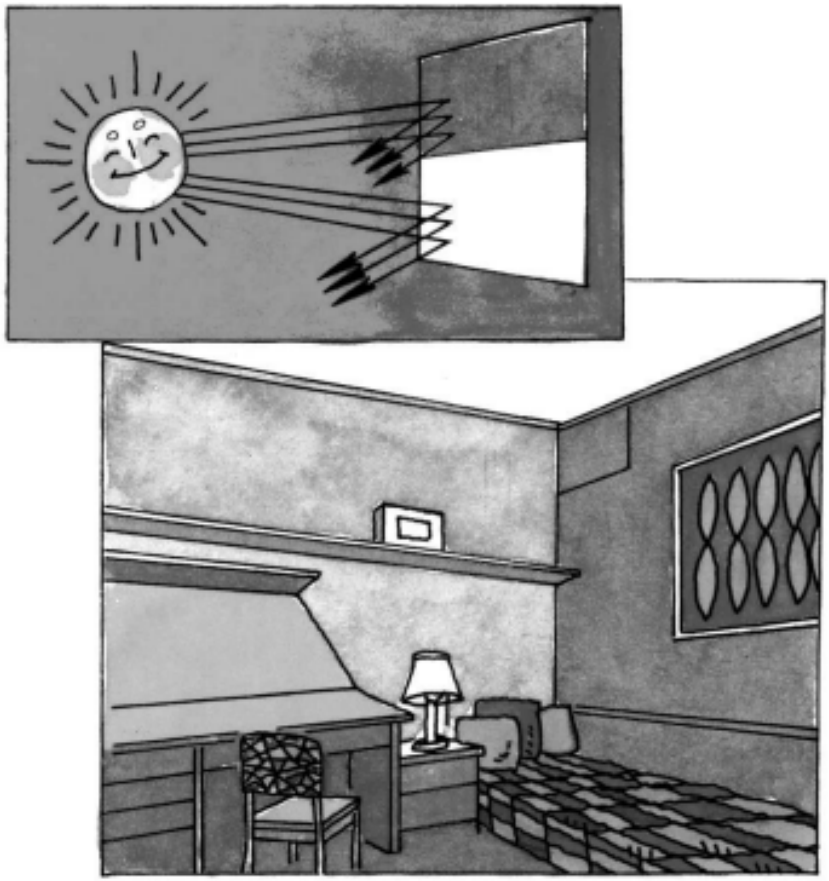
124. Vì sao trần nhà thường sơn màu trắng, còn bốn bức vách tốt nhất là sơn màu khác?

Vách tường trong phòng thường quét vôi màu gì hoặc hoa văn ra sao chẳng những về mặt mĩ quan mà còn liên quan đến vấn đề chiếu sáng nữa.

Vật thể màu trắng phản quang rất mạnh. Sơn trần nhà thành màu trắng, ban ngày nó sẽ phản xạ ánh Mặt Trời xuống dưới, còn ban đêm có thể phản xạ ánh đèn xuống, làm cho gian buồng thêm sáng sủa, mà không ảnh hưởng gì tới mắt người cả, vì người chẳng mấy khi ngửa cổ nhìn lâu lên trần nhà.

Vậy tại sao bốn mặt vách tường tốt nhất không sơn màu trắng? Đó là vì bốn bức tường nằm trong trường nhìn của chúng ta. Bất cứ bạn ngồi hay đứng, nhìn trái, nhìn phải hoặc nhìn trước, nhìn ra sau, mắt đều gặp phải vách tường. Nếu bốn bức tường cũng lại sơn thành màu trắng, thế thì ánh Mặt Trời hoặc ánh đèn chiếu lên vách tường trắng sẽ sinh ra phản quang rất mạnh, và trực tiếp rọi vào mắt người, làm cho mắt cảm thấy rất khó chịu. Điều đó không có lợi đối với con mắt.

Mọi người đều có thể nghiệm này: đọc sách báo dưới ánh Mặt Trời tương đối chói chang thì mắt sẽ cảm thấy rất mệt mỏi, chính là vì lẽ đó. Vì vậy, vách tường xung quanh phòng tốt nhất là sơn thành màu xanh nhạt, màu vàng lúa hoặc màu lam nhạt. Ánh sáng phản xạ của chúng tương đối dịu, sẽ không làm cho mắt bị kích thích.



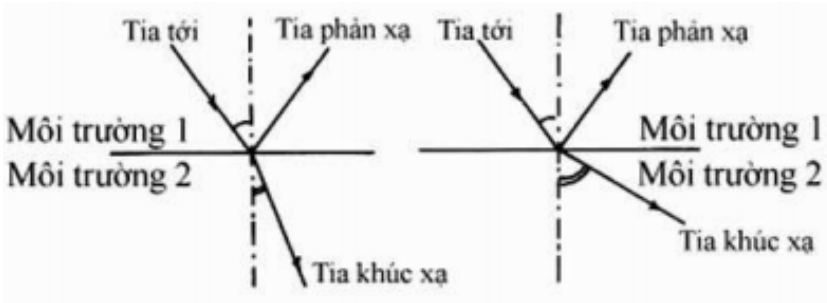
Từ khoá: *Phản xạ của ánh sáng; Trường nhìn.*

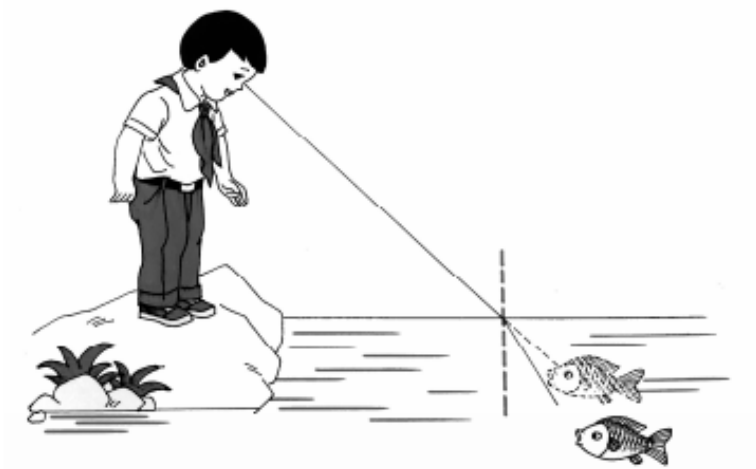
125. Vì sao khi nhìn nghiêng vào chậu thau đầy nước thấy nước như nông hơn?

Khi chậu thau đựng đầy nước, nhìn nghiêng từ bên cạnh, độ sâu từ mặt nước tới đáy chậu có vẻ như nông hơn. Hiện tượng kì lạ này, rốt cuộc đã xảy ra như thế nào?

Muốn làm sáng tỏ tường tận hiện tượng của nó một cách triệt để, cần phải tìm hiểu rõ một số tính chất của ánh sáng trước đã . Thì ra, trong cùng một loại môi trường, ánh sáng bao giờ cũng truyền theo đường thẳng - đường ngắn nhất. Song, khi nó từ một môi trường đi vào một môi trường khác, ví dụ như từ không khí vào nước, hoặc từ nước vào không khí, do tốc độ truyền của ánh sáng trong hai loại môi trường đó khác nhau, trên mặt phân cách của hai môi trường, ánh sáng sẽ bị cong lại, đi theo một đường gấp khúc. Loại hiện tượng gã y gập này của ánh sáng gọi là khúc xạ ánh sáng. Chậu nước mà bạn trông thấy biến thành nông đi, chính là do khúc xạ của ánh sáng gây nên.

Bạn xem kìa, dưới khe suối có con cá nhỏ, tia nắng từ thân cá phản xạ ra, đến mặt phân cách giữa nước và không khí liền đổi hướng truyền theo đường thẳng, nó gấp nghiêng với mặt nước một góc. Cái đập vào mắt chúng ta chính là tia sáng đã gấp khúc đổi hướng. Song con mắt không cảm nhận được. Vẫn cứ tưởng rằng tia sáng đó theo đường thẳng chiếu tới, và ngộnhận ảnh ảo do tia sáng đã bị đổi hướng đó tạo ra là con cá thật. Như vậy, vị trí của cá trong nước nhìn có vẻ ở nông hơn. Lí lẽ khiến cho chậu nước trở thành nông hơn cũng là như thế đấy.





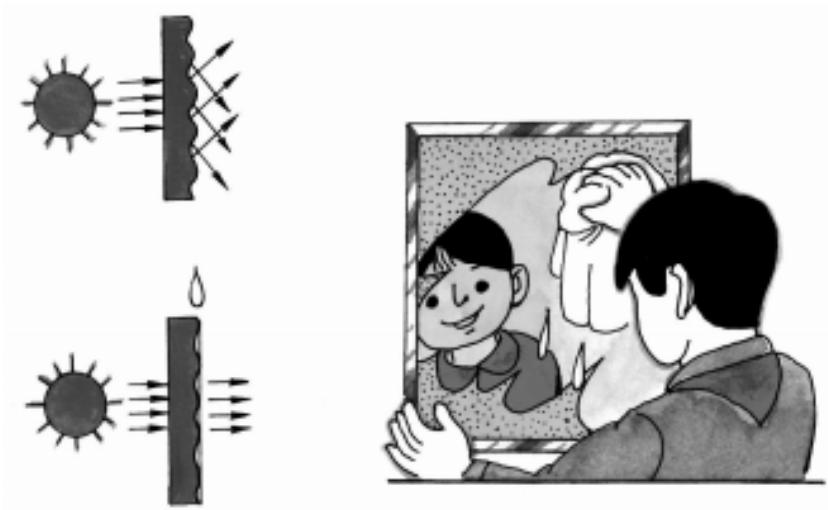
Trò đùa nghịch của tia sáng cũng giống như cách biến hoá của các nhà ảo thuật vậy thôi. Khi chúng ta nhận biết rõ đủ loại tính chất của ánh sáng, thì sẽ không bị nó "lừa gạt" nữa. Người đánh cá có kinh nghiệm khi dùng cái xiên để xỉa cá, người ấy quyết không xỉa thẳng vào con cá, vì rằng đó chẳng qua là ảnh ảo của cá.

Chắc chắn anh ta nhằm vào chỗ hơi xa và hơi sâu một chút, dùng sức đâm tới. Như vậy, một con cá sống giã y giụa tứ tung sẽ bị xiên chặt. Đó đúng là kinh nghiệm phong phú mà người đánh cá tích luỹ được qua thực tế lâu dài của mình.

Từ khoá: *Truyền theo đường thẳng của ánh sáng; Khúc xạ ánh sáng.*

126. Vì sao kính mờ bị giội nước vào sẽ trong suốt?

Bạn đã trông thấy kính mờ chưa nhỉ? Tuy ánh sáng có thể đi qua nó, song lại không trong suốt như loại kính thông thường; nó ngăn không cho thấy rõ các thứ đằng sau lưng nó. Lắp kính mờ vào cửa toa lét và nhà xí có thể làm cho ánh sáng bên trong đầy đủ, lại làm cho bên ngoài không thấy được những gì ở bên trong.



Vì sao kính mờ lại có được tính năng như vậy nhỉ? Lấy tay sờ qua, bạn có thể phát hiện, kính mờ có một mặt thô nhám không phẳng giống như giấy ráp vậy. Các tia sáng chiếu vào và chiếu ra tấm kính đều bị khúc xạ. Nếu như cả hai mặt của kính đều phẳng phiu thì hai lần khúc xạ đều rất có quy luật, chúng ta đứng cách tấm kính cũng có thể nhìn thấy đồ vật phía sau. Kính mờ có một mặt không trơn láng, nó làm cho tia sáng chiếu vào tán loạn ra một cách vô quy luật. Cho nên khi nhìn qua tấm kính mờ không thấy rõ đồ vật.

Nếu kính mờ bị xối nước vào, một lớp nước bám lên mặt thô nhám, nước lấp vào những lỗ lõm thấp của mặt thô nhám, gây tác dụng lấp cho bằng, làm cho phía mặt vốn thô nhám không phẳng trở thành mặt nước trơn láng, tia sáng chiếu qua nó, khi sinh ra khúc xạ sẽ tương đối có quy luật hơn. Khi ấy, trạng thái trong suốt của kính mờ liền được cải

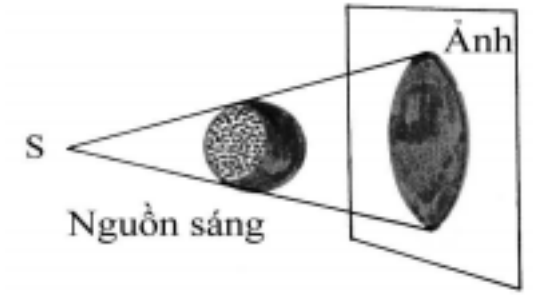
thiện, nhìn qua nó cũng có thể thấy được đồ vật đối diện. Đến khi nước bốc hơi hết, mặt thô ráp khô đi, nó lại khôi phục về nguyên trạng mờ đục.

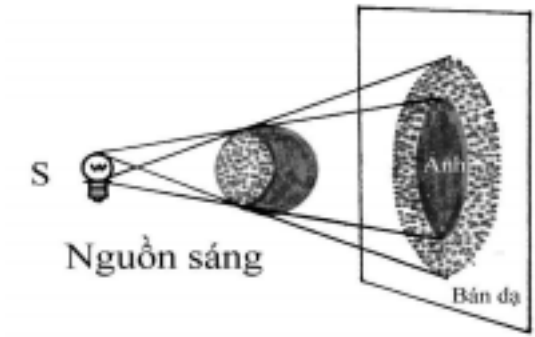
Có điều, tia sáng chiếu qua chỗ tiếp xúc của mặt thô ráp và nước, vẫn tồn tại một phần khúc xạ không quy tắc, cho nên kính mờ bị giội nước vào không được trong suốt như kiểu kính thông thường. Vả lại, nếu mặt bị giội nước là mặt bóng láng, không phải mặt thô ráp, thế thì kính mờ vẫn không trong suốt như cũ. Cho nên, cửa toa lét và nhà xí có lắp kính mờ, bao giờ mặt bóng láng cũng quay ra ngoài, mặt thô ráp quay vào trong.

Từ khoá: *Kính mờ; Trong suốt; Khúc xạ ánh sáng.*

127. Vì sao bóng bên dưới đèn dây tóc thì rất rõ, còn bóng dưới đèn ống lại không rõ?

Dưới ánh Mặt Trời hoặc ánh đèn, người hoặc các đồ vật khác đều có thể để lại cái bóng của mình. Bóng là một vùng tương đối tối do đường đi tới của ánh sáng bị ngăn chặn lưu lại.





Nếu bạn quan sát kĩ hướng cái bóng, bạn sẽ phát hiện, trong tình trạng chung, thông thường là phần giữa của bóng đen tối đặc biệt, bốn phía lại hơi mờ xám. Phần đặc biệt tối đen ở giữa bóng của chúng gọi là bóng đen, còn phần mờ xám ở xung quanh gọi là bóng mờ. Vì sao lại hình thành ra bóng đen và bóng mờ nhỉ? Bóng đen là bóng do các tia sáng bị lấp tất cả hình thành nên, còn bóng mờ thì lại do các tia sáng bị lấp một phần hình thành nên.

Con người đứng dưới đèn dây tóc, do loại đèn đó phát sáng không chỉ giới hạn vào một điểm, mà là một sợi tóc đèn cong cong, tia sáng từ một điểm chiết ra bị thân mình của người che khuất, song ánh sáng từ một điểm khác chiếu lại thì không hẳn bị che khuất. Như vậy, người dưới ánh sáng của đèn dây tóc liền sinh ra bóng do bóng đen và bóng mờ cấu thành. Mặt khác, do tóc đèn của đèn dây tóc còn có thể coi là tương

đối tập trung, cho nên, bóng hình thành nên chủ yếu là bóng đen, đường viền của một vành mờ xám xung quanh bóng đen tức là bóng mờ. Nhìn vào cả cái bóng hã y còn tương đối rõ.

Nếu đứng dưới đèn ống, bóng của người không được rõ mấy như đứng dưới đèn dây tóc, nhìn có vẻ mờ mờ ảo ảo. Vì rằng, đèn ống là một ống pha lê dài hoặc ống hình vòng, diện tích phát sáng của nó rất lớn, gấp nhiều lần của dèn dây tóc. Như vậy, thân mình của người mặc dù che khuất một phần tia sáng, lại không sao che khuất được càng nhiều tia sáng từ một bộ phận khác chiếu lại. Cho nên, bóng hình thành nên, về cơ bản, là bóng mờ, nửa tối nửa sáng, nhìn vào thấy một đám mờ mịt, ngay cả đường viền cũng khó mà nhận rõ được.

Căn cứ vào nguyên lí bóng đen và bóng mờ, người ta phát minh ra đèn không có bóng tối để bác sĩ ngoại khoa dùng khi tiến hành phẫu thuật, gọi là đèn mổ.

Cấu tạo của đèn mổ không có gì phức tạp. Nó có một cái chao đèn hình tròn rất lớn, trong cái chao đèn có khoảng 10 quả cầu đèn sắp xếp theo hình vòng hoặc đan xen nhau. Trong mỗi quả cầu đèn có một bóng đèn mặt gương, trên góc trong của nửa dưới bóng đèn có phết một lớp nhôm, phản xạ ánh sáng một cách đồng đều dịu mắt đến trên toàn quả cầu đèn. Như vậy, tất cả các quả cầu đèn đều có thể chiếu sáng từ những góc khác nhau lên bàn mổ, vừa bảo đảm đầy đủ ánh sáng trong phạm vi nhìn của bác sĩ mổ, đồng thời lại không để lại bất kì cái bóng nào. Đèn không có bóng tối chính là nhờ đó mà được đặt tên.

Từ khoá: *Bóng; Bóng đen; Bóng mờ. Đèn không có bóng tối.*

128. Vì sao khi chụp ảnh phong cảnh thường phải đặt một miếng kính màu ở trước ống kính?

Bạn biết chụp ảnh chứ? Hoặc bạn thường thấy người khác chụp ảnh chứ? Khi chụp ảnh, đặc biệt là chụp ảnh phong cảnh, thường người ta hay đặt một miếng kính màu ở trước ống kính, vì sao phải làm như

vậy nhỉ?

Miếng kính màu úp vào trước ống kính này gọi là kính lọc màu. Ánh sáng mà kính lọc màu có màu sắc khác nhau hấp thu khác với ánh sáng được phép cho đi qua.

Ví dụ như một miếng kính lọc màu màu xanh sẽ hấp thu ánh sáng đỏ và chàm; còn ánh sáng xanh thì được phép đi qua. Một miếng kính lọc màu màu hồng phấn thì lại hấp thu ánh sáng xanh và cho phép ánh sáng đỏ và chàm đi qua. úp kính lọc màu vào trước ống kính có thể làm cho tấm ảnh chụp ra càng giống hoặc sinh ra hiệu quả đặc thù nào đó.

Nếu như khi chụp cảnh trời xanh mây trắng, úp kính lọc màu vàng vào trước ống kính, mây trắng trong tấm ảnh chụp màu xanh sẽ đặc biệt rõ nét.

Đó là vì ánh sáng màu xanh và màu chàm cảm quang đặc biệt nhạy trong âm bản phim, sẽ làm cho bộ phận này trong bức ảnh đặc biệt sáng, và kính màu vàng còn có thể hấp thu nhiều ánh sáng xanh và chàm do bầu trời màu chàm tán xạ ra. Điều đó làm cho phần màu chàm xanh trong tấm ảnh trở nên tối để các phần khác nổi bật lên (ví dụ như đường viền của mây trắng). Nếu úp kính lọc màu đỏ vào trước ống kính thì do ánh sáng màu xanh và màu chàm bị nó hấp thu nhiều nên màu chàm của bầu trời và màu xanh của cây cối trở thành tối hơn. Điều đó làm cho tấm ảnh sinh ra một loại hiệu quả đặc thù, giống như chụp dưới ánh trăng vậy.

Tìm hiểu xong tính năng của ánh sáng, bạn liền có thể vận dụng khéo léo các kính lọc màu, tấm ảnh chụp ra càng giống, càng có sức truyền cảm nghệ thuật phong phú.

Từ khoá: *Kính lọc màu; Hấp thu ánh sáng.*

129. Vì sao các vận động viên leo núi đều phải mang kính đen?

Vận động viên leo núi khi leo lên núi cao đều phải mang kính đen, đó là vì sao nhỉ? Là vì để bảo vệ mắt đấy. Thì ra, trên núi cao bức xạ của ánh sáng Mặt Trời đặc biệt mạnh. Đó là vì không khí trên núi cao rất thưa loãng. Ở độ cao 8000 m trên mực biển, mật độ không khí chỉ bằng khoảng 1/3 ở mặt biển. Ngoài ra, không khí trên núi cao bị ngăn trở. Trên những núi cao, sườn núi và đỉnh núi từ 4000 - 5000 m trên mực biển trở lên, phần nhiều đều tích tụ tuyết trắng phau phau ngàn năm không tan. Lên cao thêm nữa là băng tuyết khắp nơi, mênh mông biển bạc. Đồ vật màu trắng có năng lực phản xạ ánh sáng rất mạnh. Khi không có gì che phủ thì tuyết trắng phản xạ ánh sáng Mặt Trời rất dữ dội.

Ánh nắng Mặt Trời ngoài ánh sáng nhìn thấy của các loại màu sắc, từ Mặt Trời bức xạ tới Trái Đất còn có một lượng lớn tia tử ngoại và tia hồng ngoại. Trên núi cao, bức xạ ánh Mặt Trời đặc biệt mạnh mẽ, đương nhiên là tia tử ngoại và tia hồng ngoại cũng theo đó mà tăng lên. Mắt là cơ quan cảm nhận ánh sáng nhạy nhất của cơ thể người. Tia tử ngoại và tia hồng ngoại mạnh chiếu rọi vào võng mạc nhìn của mắt, có thể đốt bỏng tế bào thị giác của võng mạc nhìn, gây nên thị lực suy giảm, trường hợp nghiêm trọng, thậm chí có thể dẫn tới mù mắt hoàn toàn. Y học gọi loại hiện tượng này là *mù tuyết*.

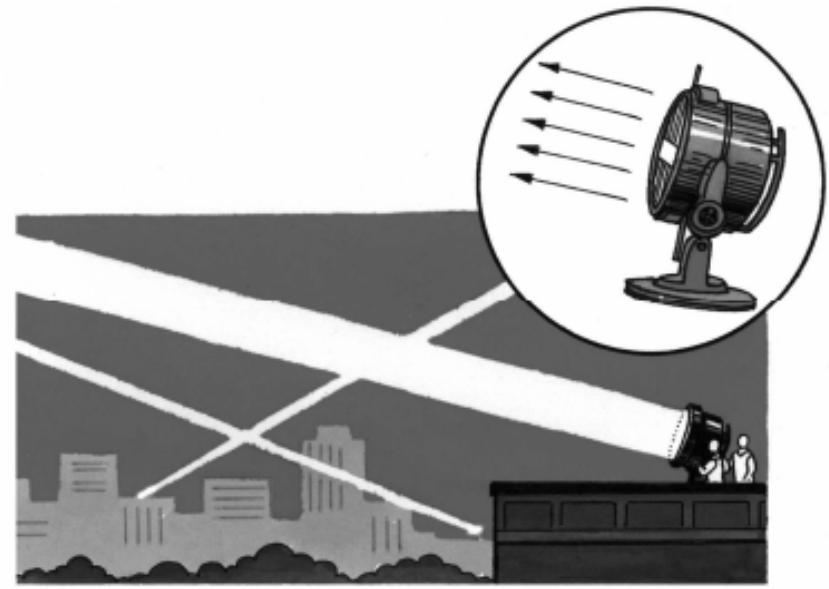
Vì vậy, vận động viên leo núi cao, để bảo vệ mắt, nhất thiết phải đeo kính đen. Mắt kính của loại kính đen này không phải là kính thông thường mà là loại kính trong đó có cho sắt oxit và coban oxit vào để có thể hấp thu tia hồng ngoại và tia tử ngoại. Hai hoá chất đó trộn vào nhau, sau khi cho vào kính, làm cho nó biến thành màu đen. Kính đen mà vận động viên leo núi đeo chính là loại kính chế tạo đặc biệt này.

Từ khoá: *Tia hồng ngoại; Tia tử ngoại.Kính đen; Mù tuyết; Sắt oxit; Coban oxit.*

130. Vì sao ánh sáng của đèn pha chiếu ra song song?

Đèn pha giống như một cái đèn pin lớn, có ánh sáng lớn mà sáng chói, quét tan bầu trời đêm trông rất rực rỡ. Có bao giờ bạn tự hỏi: ánh sáng của đèn pha vì sao lại chiếu ra song song hay chưa?

Hoá ra là vỏ ngoài của đèn pha đều cấu tạo dạng vát. Loại hình dạng này gọi là mặt parabon. Mặt trong của nó được chế tạo hết sức bóng loáng, giống như một mặt kính lõm, làm cho ánh đèn chiếu lên mặt bên trong có thể phản xạ ra rất tốt. Vả lại, bóng đèn của đèn pha lắp đúng lên tiêu điểm của mặt parabon đó. Như vậy, ánh sáng từ bóng đèn chiếu ra, sau khi rọi vào mặt trong, khi phản xạ trở lại đều trở thành những tia song song phát ra ngoài.



Nếu vùng phát sáng của bóng đèn không thể tập trung hết lên tiêu điểm, hoặc là mặt parabon khi chế tạo không được hoàn toàn chuẩn xác thì những tia sáng chiếu ra không thể giữ được tính chất song song hoàn hảo. Các tia sáng của đèn pin chính vì lẽ đó mà không thể song song chiếu thẳng ra. Còn đèn pha có thể coi là được làm tương đối chuẩn xác, cho nên ánh sáng của nó có thể chiếu ra khá là song song. Thực ra, ăngten thu vệ tinh cũng là một mặt parabon, chính là để thu sóng điện từ cho tốt hơn.

Từ khoá: *Đèn pha; Mặt parabon; Tiêu điểm.*

131. Vì sao biển khơi có màu xanh thẫm, còn bọt nước trên biển lại là màu trắng?

Ngồi bên bờ biển, ngắm nhìn biển rộng màu xanh thẫm, cuộn lên muôn ngàn bọt sóng, hùng tráng biết bao! Nhưng, vì sao bọt sóng cuộn lên trên mặt biển xanh thẫm lại có màu trắng nhỉ?

Múc một thìa nước biển xem thử nào, ủa? Nước biển vừa không phải xanh thẫm, cũng không phải màu trắng. Nó giống hệt như nước máy, trong suốt không màu. Ai đã bôi màu sắc lên biển và bọt sóng thế nhỉ? Đó là trò ảo thuật của ánh sáng Mặt Trời đấy.

Ánh sáng Mặt Trời do ánh sáng của bảy loại màu: đỏ, da cam, vàng, xanh, lam, chàm, tím hợp thành. Khi ánh sáng Mặt Trời chiếu lên mặt biển, những ánh sáng có bước sóng tương đối dài như ánh sáng đỏ,

ánh sáng da cam có thể lách qua mọi trở ngại, đi thẳng về phía trước. Trong quá trình đi tới, chúng không ngừng bị nước biển và sinh vật biển hấp thụ. Còn ánh sáng có bước sóng tương đối ngắn như ánh sáng chàm, ánh sáng tím, tuy có một phần bị nước biển và tảo biển v.v. hấp thụ, song đa số chúng gặp phải sự cản trở của nước biển liền tới tấp tán xạ ra xung quanh, hoặc phản xạ trở lại. Cái mà chúng ta nhìn thấy tức là phần ánh sáng bị tán xạ hoặc bị phản xạ lại. Nước biển càng sâu, ánh sáng chàm bị tán xạ và phản xạ sẽ càng nhiều, cho nên biển khơi bao giờ cũng thấy có màu xanh thâm thẫm.

Vậy thì vì sao bọt sóng lại có màu trắng?

Bạn xem, cốc thuỷ tinh đều là trong suốt không có màu, từng mảnh thuỷ tinh sau khi bị rơi vỡ vẫn còn trong suốt. Nhưng khi chúng ta quét dồn chúng vào một chỗ thì lại biến thành một đống trắng nhờ nhờ. Vả lại, đập vỡ thuỷ tinh thành vụn thuỷ tinh thì nhìn vào rất giống như một đống hoa tuyết. Đó là vì lẽ gì vậy? Hoá ra là, thuỷ tinh có thể để tia sáng đi qua, cũng có thể phản xạ tia sáng. Thuỷ tinh sau khi vỡ vụn ra, hình thành nhiều góc độ khác nhau, và lại chồng chất lên nhau, khi ánh sáng chiếu rọi qua, ngoài xảy ra phản xạ, lại xảy ra khúc xạ nhiều lần. Còn tia sáng sau khi đi qua rất nhiều đoạn gã y gập, khúc xạ hoặc tán xạ ra từ từng hướng khác nhau, mắt chúng ta gặp phải loại tia sáng này liền cảm thấy cả một mảng màu trắng.

Bọt sóng thật giống với vụn thuỷ tinh nát nhỏ, nó cũng làm cho tia sáng trải qua nhiều lần biến ảo, cho nên nhìn vào thấy có màu trắng.

Hoa tuyết màu trắng cũng rất giống với thuỷ tinh vỡ nát, vì hoa tuyết được cấu thành bởi tinh thể băng. Tinh thể băng có kết cấu phức tạp. Nó có thể làm cho tia sáng xảy ra phản xạ, phản xạ toàn phần và khúc xạ, kết cục hình thành lên một mảng trắng tinh.

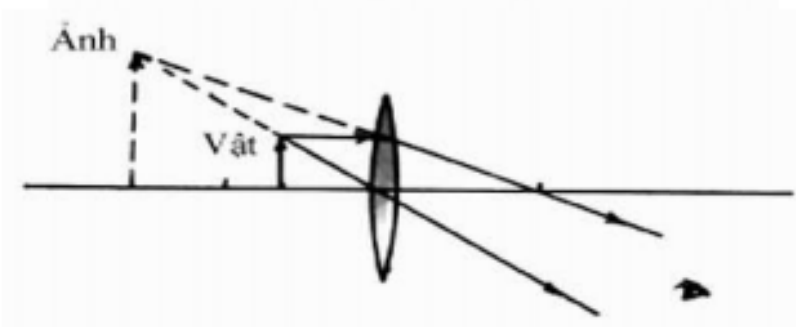
Từ khoá: *Phản xạ ánh sáng; Khúc xạ ánh sáng; Phản xạ toàn phần ánh sáng; Nước biển; Bọt sóng; Tuyết.*

132. Vì sao kính lúp có thể phóng to

ảnh vật?

Kính lúp là một loại khí cụ quang học đơn giản, dùng nó để đọc sách thì nét chữ nhỏ được phóng to lên, nhìn rất rõ nét. Kính lúp được chế ra bằng cách mài chất có độ trong suốt rất tốt (như thuỷ tinh). Nó dày ở giữa, mỏng ở mép viền, là một miếng thấu kính lồi. Hai mặt của nó có thể đều là mặt cầu, hoặc một mặt là mặt cầu, mặt kia phẳng.

Các loại gương cầu lồi



Nguyên lí của kính lúp

Đặt một kính lúp hướng về phía ánh Mặt Trời (thấu kính thẳng góc với tia sáng), tia sáng đi qua kính lúp sẽ tụ thành một điểm. Điểm đó tức là tiêu điểm. Nếu đặt đầu một que diêm đúng vào chỗ tiêu điểm, chẳng mấy chốc que diêm bùng cháy lên. Khoảng cách giữa tâm thấu kính đến tiêu điểm gọi là tiêu cự.

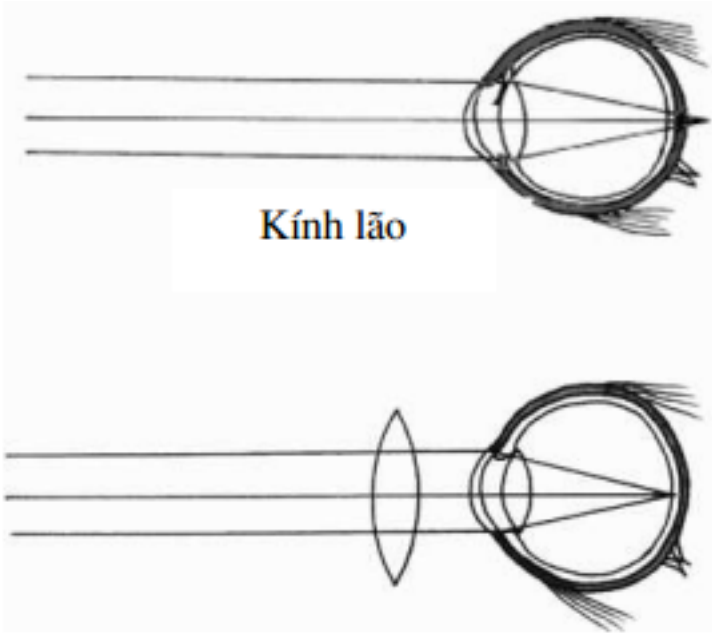
Nếu đặt một vật thể vào trong tiêu cự của kính lúp, do thấu kính lồi có tính năng tụ quang, người quan sát liền có thể thấy được một ảnh

ảo được phóng to ở một nơi lớn hơn cự li của vật. Như vậy, bộ phận nhỏ xíu vốn nhìn không rõ, thông qua tác dụng phóng to của kính lúp, liền có thể thấy rõ ràng hơn.

Độ phóng đại của kính lúp nói đến trong quang học là xét từ góc độ của "góc nhìn". Nếu dùng radian để biểu thị góc nhìn, độ lớn của nó bằng tỉ lệ giữa độ dài của vặt thể với khoảng cách từ mắt đến vật. Khi góc nhìn nhỏ hơn 1' (tương đương với góc nhìn của một vật dài 1 cm ở cách mắt ngoài 34 m). Trong trường hợp ánh sáng của môi trường xung quanh không tốt, góc nhìn đó phải được tăng lên, thậm chí đạt tới 1° mới được.

Tác dụng của kính lúp là thông qua việc làm tăng góc nhìn mà đạt được mục đích phóng to ảnh vật. Theo tính toán, độ phóng đại của kính lúp bằng khoảng cách thấy rõ chia cho khoảng cách giữa vật thể và mắt.

Dùng kính lúp xem vật, phải đặt vật thể bên trong tiêu cự. Tiêu cự của kính lúp trong khoảng 1,0 - 10 cm, khoảng cách thấy rõ là 25 cm, cho nên độ phóng đại của kính lúp ở giữa 2,5 - 25 lần.



Kính lão mà người già dùng cũng là một loại thấu kính lồi. Ai cũng biết rằng, ánh sáng của vật thể phát ra chỉ có thông qua tác dụng khúc xạ của thuỷ tinh thể trong nhã n cầu, hội tụ đến võng mạc nhìn trên vách sau của nhã n cầu thì mới được thấy rõ. Khi nhìn vật thể rất xa, mắt có thể ở vào trạng thái buông lỏng, trên võng mạc nhìn thành ảnh rõ rệt. Nhưng nhìn vào vật thể ở gần thì phải điều tiết mắt để làm tăng chiết suất của thuỷ tinh thể. Vì năng lực điều tiết của người già đã suy thoái, đến nỗi chỉ có thể để tia sáng hội tụ ở đằng sau của võng mạc mắt. Đặt một thấu kính lồi trước con mắt, để tia sáng hội tụ thêm một lần thì có thể làm cho ảnh rơi vào võng mạc, mắt người già nhờ đó mới không mờ tối.

Từ khoá: *Thấu kính lồi; Kính lúp; Kính lão; Độ phóng đại; Góc nhìn; Khoảng cách thấy rõ.*

133. Làm thế nào để dùng băng lấy lửa?

Thoạt nghĩ, nước lửa không chịu nhau, băng mà gặp lửa là tan chảy ra, dùng băng để lấy lửa quả là chuyện nghìn lẻ một đêm. Song nếu bạn nắm được một ít nguyên lí quang học thì sẽ hiểu, dùng băng chế tác thành thấu kính băng thì hoàn toàn có thể dùng nó để lấy lửa.

Jules Verne, trong cuốn tiểu thuyết khoa học viễn tưởng của mình *"Miền băng giá hoang vu"*, đã từng miêu tả một cách xuất sắc ý tưởng chế tác ra thấu kính băng. Một cuộc phiến loạn đã ném thuyền trưởng của đoàn thám hiểm Bắc Cực và những người theo ông lên một miền băng giá mênh mông xa tắp, bên mình họ chỉ có một con thuyền hỏng nát. Họ mang từ dưới thuyền lên một ít củi và thực phẩm, rồi dùng đá lửa và liềm đánh lửa còn sót lại nhóm một ngọn lửa trên băng. Chính trong khi họ săn đuổi một con gấu Bắc Cực thì lửa bị tắt ngấm, đá lửa và cái liềm cũng không tìm thấy đâu cả. Trên miền băng giá, không có lửa cũng có nghĩa là sẽ bị chết cóng, chết đói.

Làm thế nào bây giờ? Thuyền trưởng tuyệt vọng ngẩng nhìn trời xanh. Ánh Mặt Trời mới đẹp làm sao. Nếu có được một kính lúp thì hay biết mấy. Dùng kính lúp có thể hội tụ tia sáng vào tiêu điểm để lấy lửa. Nhưng ở đây toàn băng là băng, tìm đâu ra kính lúp đây. Đúng rồi, dùng

băng vậy, dùng băng để chế tác ra thấu kính băng.

Họ chọn ra một cục băng tinh khiết có đường kính khoảng 30 cm. Trước hết họ dùng rìu nhỏ đẽo thành hình, rồi dùng dao con gọt trơn tru, sau cùng lấy tay miết bề mặt của nó một cách cẩn thận cho đến bóng loáng lên. Cuối cùng, một miếng thấu kính băng trong suốt óng ánh như pha lê đã được làm xong.

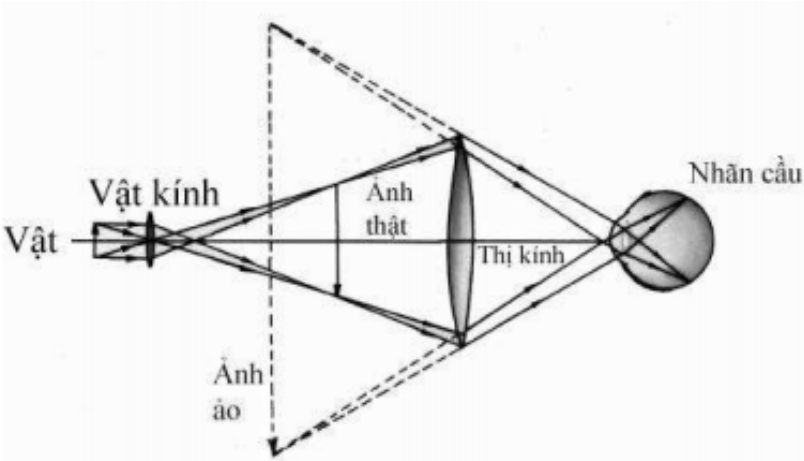
Có thấu kính băng rồi, dùng nó để lấy lửa không phải là chuyện khó khăn gì cả. Chỉ cần đặt thấu kính băng hướng về Mặt Trời, để cho tia sáng đi qua nó và hội tụ lên tiêu điểm. Để một ít chất dễ cháy như giấy, dăm bào v.v. vào chỗ tiêu điểm, một lúc sau, những tia sáng đi qua thấu kính băng hội tụ tại tiêu điểm liền có thể đốt cháy chúng.

Từ khoá: *Thấu kính băng.*

134. Vì sao dùng kính hiển vi có thể thấy rõ những vật nhỏ li ti?

Khi làm thực nghiệm sinh vật, chúng ta thường phải dùng kính hiển vi để quan sát những mẫu sinh vật cực kì nhỏ như vi khuẩn, tế bào v.v. Vì sao những vật thể nhỏ li ti, mắt thường hoàn toàn không sao thấy rõ được đó, ở dưới kính hiển vi lại có thể "bộc lộ nguyên hình", để chúng ta thoả sức ngắm nhìn từng li từng tí nhỉ?

Cái đó phải bắt đầu từ kết cấu của kính hiển vi. Nó do hai nhóm thấu kính cấu thành. Nhóm ở gần vật thể gọi là vật kính, nhóm ở gần mắt gọi là thị kính. Vật kính và thị kính đều là thấu kính lồi. Đặt vật kính ở gần tiêu điểm của thị kính và tại phía ngoài của tiêu điểm. Vật thể liền thông qua vật kính hình thành một ảnh thực phóng to. Ảnh thực này nằm trong tiêu điểm của thị kính, lại thông qua tác dụng phóng to của thị kính, thu được một ảnh ảo mắt thường quan sát thấy. Vật thể vốn không nhìn thấy trực tiếp bằng mắt thường, sau khi qua hai lần phóng to của vật kính và thị kính, mắt có thể nhìn rõ những chi tiết của nó.



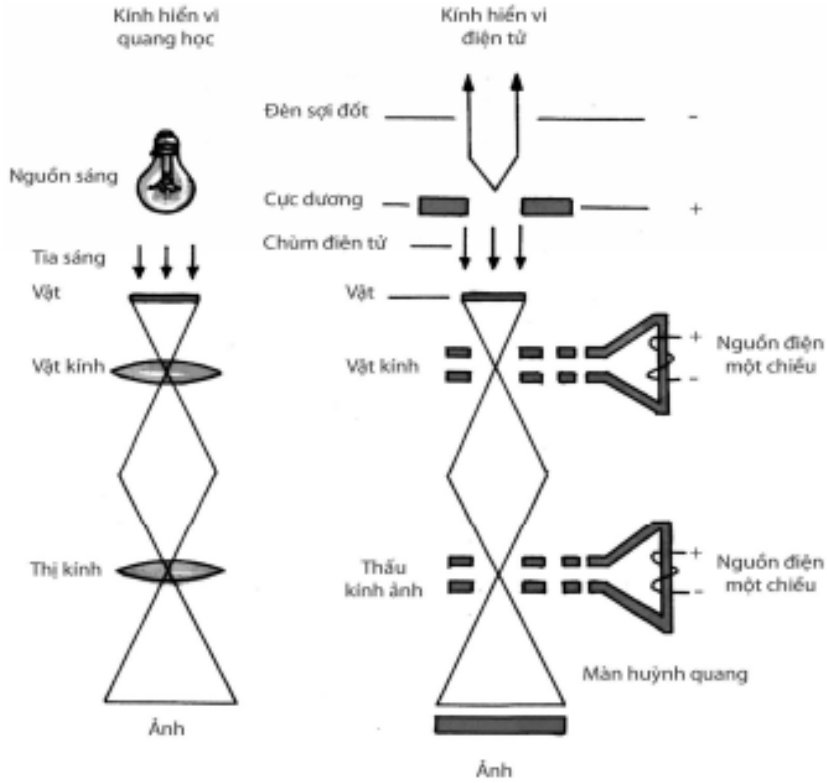
Kính hiển vi

Độ phóng đại của kính hiển vi bằng tích số của mỗi độ phóng đại riêng lẻ của vật kính và thị kính. Vì lẽ đó vật kính và thị kính của kính hiển vi lần lượt có khắc các dòng chữ "10 x", "20 x" v.v. để chúng ta đo tích số mà biết được độ phóng đại của kính hiển vi đang dùng. Kính hiển vi quang học có thể phóng to vật thể lên khoảng 2500 lần. Để nâng cao thêm một bước độ phóng đại, người ta đã phát minh ra kính hiển vi điện tử, độ phóng đại có thể đạt tới vài triệu lần. Dùng kính hiển vi đường hầm thậm chí có thể quan sát được thế giới nguyên tử bé li ti.

Từ khoá: *Kính hiển vi; Thị kính; Vật kính; Độ phóng đại.*

135. Vì sao kính hiển vi điện tử có thể phóng to ảnh vật gấp triệu lần?

Đặt một con bọ chét vào dưới kính lúp, rồi xê dịch kính lúp đến một khoảng cách thích hợp, bạn sẽ thấy được một con bọ chét lớn hơn vài lần so với trước. Thực ra, đó là ảnh của bọ chét đã được phóng to lên. Nếu có hai cái kính lúp, đặt chúng chồng lên nhau, và điều chỉnh đến một vị trí thích hợp để quan sát xem con bọ chét đó, ảnh của bọ chét sẽ trở nên lớn hơn nữa. Kính hiển vi quang học dùng trong phòng thực nghiệm sinh vật chính là lợi dụng nguyên lí này để chế tạo ra.



Trong kính hiển vi quang học có một cái ống không dài lắm, gọi là ống kính. Ở hai đầu và bên trong ống có lắp vài thấu kính pha lê thì trở thành kính phóng đại. Nói chung, càng nhiều thấu kính, ống kính càng dài, độ phóng đại sẽ càng lớn. Thế thì có thể tha hồ gia tăng con số thấu kính lên để tăng độ phóng đại hay không? Tuy rằng gia tăng con số thấu kính lên có nâng cao độ phóng đại, nhưng sự gia tăng đó sẽ gây nên sự hạ thấp chất lượng của ảnh, tức là ảnh phóng to trở nên lờ mờ không rõ, và không làm sao nhận ra được hình dáng chân thực của nó.

Để nâng cao độ phóng đại của kính hiển vi, người ta bỏ công sức nghiên cứu nhiều về cấu tạo của thấu kính và công nghệ mài pha lê v.v. Khi độ phóng đại đạt tới khoảng 2500 thì không còn cách gì nâng cao thêm được nữa. Đó là do kính hiển vi quang học phải dựa vào ánh sáng nhìn thấy để phản ánh ảnh vật. Nếu vật thể cần quan sát có kích thước cỡ bước sóng của ánh sáng nhìn thấy thì khi ánh sáng chiếu lên vật thể sẽ đi vòng qua, không nhận được ảnh do ánh sáng phản xạ tạo nên. Thế là

chúng ta cũng không có cách gì xem xét được hình thái của vật thể.

Qua công cuộc nghiên cứu lâu dài, người ta phát hiện ra sóng electron. Vì electron có mang điện tích âm, khi nó bị điện cao áp hút mà sinh ra chuyển động cao tốc thì có tính chuyển động sóng như ánh sáng. Điện áp dương càng cao, tốc độ chuyển động của electron càng nhanh, bước sóng của nó càng ngắn. Khi điện áp dương là 50 kilovôn, bước sóng của sóng electron chỉ có 1/100.000 đến 1/180.000 của bước sóng ánh sáng nhìn thấy. Cho nên kính hiển vi được chế tạo theo cách lợi dụng sóng electron, năng lực nhận biết của nó cao hơn nhiều so với kính hiển vi quang học, có thể nâng cao độ phóng đại lên vài ngàn lần, thậm chí hơn một triệu lần. Loại kính hiển vi này gọi là kính hiển vi điện tử.

Kính hiển vi điện tử đơn giản nhất được cấu thành bởi súng electron, vật kính, kính chiếu hình và màn huỳnh quang v.v. Súng electron do sợi tóc đèn hình chữ V và một tấm kim loại ở giữa có lỗ nhỏ (dương cực) tổ hợp thành. Khi điện đi qua, tóc đèn nóng lên phóng ra các electron, chúng bị điện áp dương của dương cực hút thành chuyển động có gia tốc. Một bộ phận của electron cao tốc vụt qua cái lỗ ở giữa tấm kim loại dương cực, hình thành chùm electron. Vì nó có tính năng sóng electron nên tương tự như nguồn sáng của kính hiển vi quang học.

Có nguồn sáng rồi, còn cần phải có thấu kính phóng to. Thấu kính trong kính hiển vi điện tử là một loại thấu kính điện từ. Nó có hai tấm sắt có lỗ nhỏ đồng tâm và có mang cực từ khác nhau tổ hợp thành. Từ tính của nó do cuộn dây có điện xoay chiều đi qua sinh ra, cho nên gọi là thấu kính điện từ. Từ trường trong lỗ nhỏ có thể làm cho chùm electron sinh ra chuyển lệch. Điều đó tương tự với hiện tượng khúc xạ sinh ra khi tia sáng đi qua thấu kính thuỷ tinh. Cho nên nó giống với thấu kính thuỷ tinh, cũng có thể gây tác dụng phóng to. Khi chùm electron xuyên qua vật mẫu cần quan sát, thông qua vật kính và kính chiếu hình phóng to lên, sau cùng chiếu lên màn huỳnh quang và thể hiện ra ảnh vật. Độ phóng đại của thấu kính điện từ vô cùng lớn mạnh, có thể đạt vài trăm nghìn lần. Ba thấu kính điện từ có thể phóng to vật ảnh gấp 200 nghìn lần đến trên một triệu lần.

Do kính hiển vi điện tử có độ phóng đại cao siêu và khả năng phân tích rất nhanh, vì vậy nó được dùng rộng rã i trong các lĩnh vực như

luyện kim, sinh vật, hoá học, vật lí, y học, v.v.

Từ khoá: *Kính hiển vi quang học; Kính hiển vi điện tử; Thấu kính điện tử.*

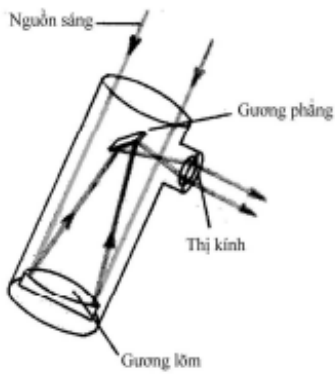
136. Vì sao dùng kính viễn vọng có thể thấy rõ vật thể ở xa?

Kính viễn vọng là một loại khí cụ quang học dùng để quan sát vật thể ở khoảng cách xa. Có thể nói là có nhiều ý kiến khác nhau về những gì liên quan tới phát minh ban đầu của nó. Trong số các nhà phát minh thì nổi tiếng hơn cả là Hans Lippershay, nhà buôn kính đeo mắt người Hà Lan ở Mdelburg. Vị thương gia tinh nhanh này nắm bắt rất tốt các cơ hội, một mặt xin được công nhận bản quyền sáng chế phát minh, mặt khác tuyên truyền thuyết phục các nhà hoạt động chính trị tầm cỡ, mở rộng thị trường. Rất nhanh chóng, một loại kính viễn vọng có tên gọi "cái cột Hà Lan" đã lưu hành rộng rã i tại nhiều nước Châu Âu.

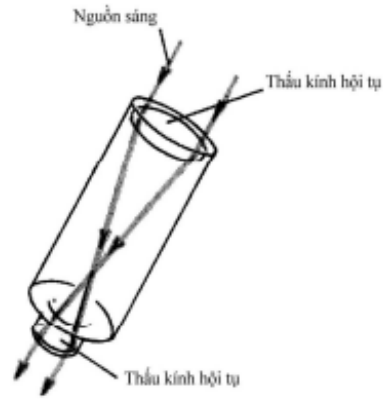
Tháng 5 năm 1609, Galilei - người đang giảng dạy tại Trường đại học Padua thuộc thành phố Venizơ, nghe được tin này, ông lập tức cho mua rất nhiều tấm kính to có nhỏ có, vùi đầu nghiên cứu trong phòng thực nghiệm. Tháng 8 năm đó, Galilei đã làm ra một kính viễn vọng có thể đưa vật thể lại gần gấp 30 lần, tức là có thể phóng to vật ảnh gần một nghìn lần. Ông dùng kính viễn vọng đó quan sát được dã y núi trên bề mặt nhấp nhô của Mặt Trăng, phát hiện ra sao Mộc có bốn vệ tinh, và còn biết được Ngân Hà chẳng phải là sông ở trên trời gì cả mà là do vô số ngôi sao hợp thành... Phát minh kính viễn vọng đã mang lại vinh dự cho Galilei, và cũng mang cả bất hạnh đến. Việc quan sát quá mức dẫn đến hai mắt của ông sau này bị mù. Các trước tác viết ra dựa vào kết quả quan sát lại làm cho Giáo hội tức giận, cuối cùng ông bị giam cầm và nếm đủ mọi niềm cay đắng của ngục tù.

Kính viễn vọng của Galilei dùng một thấu kính lồi (vật kính) và một thấu kính lõm (thị kính) hợp thành, tầm nhìn tương đối hẹp. Nhà thiên văn Kepler, bạn thân của Galilei, đã cải tiến điều đó. Mặt trước của kính viễn vọng Kepler có một thấu kính lồi đường kính lớn, tiêu cự dài, gọi là vật kính; mặt sau có một thấu kính lồi đường kính nhỏ, gọi là thị

kính. Loại kính viễn vọng này gọi là kính viễn vọng khúc xạ. Khi tia sáng đến từ cảnh vật ở xa đi vào kính viễn vọng, hội tụ qua vật kính thành ảnh thực thu nhỏ lộn ngược, tương đương với việc bỗng chốc dời gần cảnh vật ở xa đến chỗ hình thành ảnh. Còn cảnh thực ấy vừa khéo lại rơi vào trong tiêu điểm trước của thị kính. Khi ấy, nhìn vào thị kính có vẻ như cầm kính lúp mà xem đồ vật vậy, có thể trông thấy một ảnh ảo đã được phóng to lên nhiều lần. Vậy là cảnh vật xa xôi, trong kính viễn vọng, xem ra hệt như gần trong gang tấc.



Kính viễn vọng phản xạ



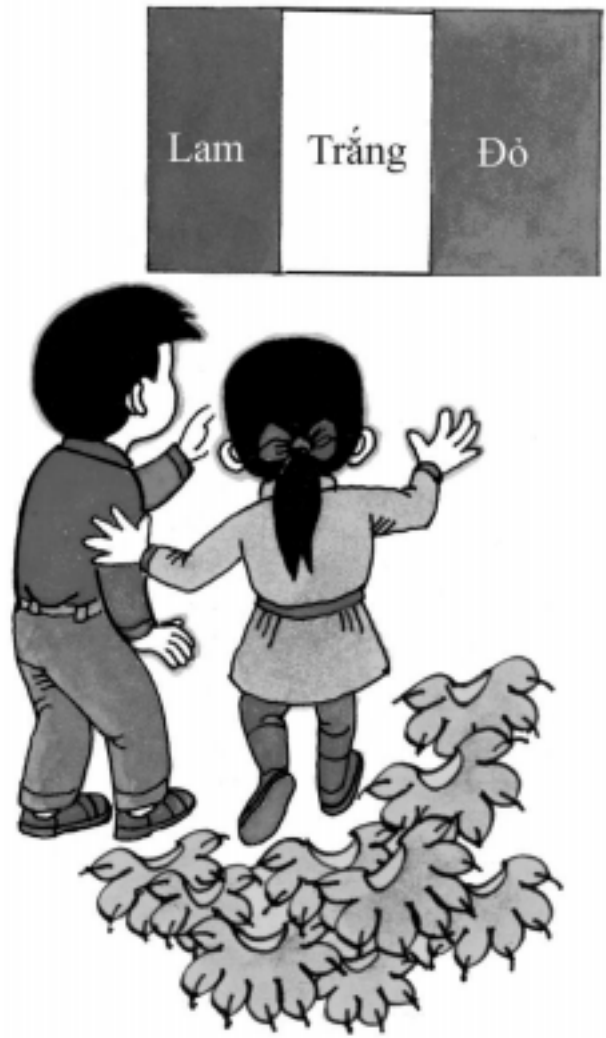
Kính viễn vọng khúc xạ

Nhà khoa học Anh, Newton, mở lối đi khác, phát minh ra một loại kính viễn vọng phản xạ, ông dùng kính mặt lõm làm vật kính, tia sáng phản xạ qua kính mặt lõm, lại đi qua kính phẳng thay đổi hướng, đi vào thị kính, thông qua thị kính hình thành cảnh thực. Do kính mặt lõm, về mặt kĩ thuật, được phép làm rất lớn, có thể hội tụ càng nhiều tia sáng, làm cho ảnh hình thành lên càng thêm sáng sủa rõ nét. Vì vậy, nó được ứng dụng rộng rã i trong quan sát thiên văn. Theo thống kê, kính viễn vọng thiên văn có đường kính 1 m trở lên đều là kính viễn vọng phản xạ. Trong đó, kính viễn vọng Hale đặt tại Đài thiên văn Mount Palomar bang California của nước Mĩ là nổi tiếng nhất, đường kính đạt 5,08 m, vật kính của nó dùng thuỷ tinh đặc chủng nặng hơn 20 tấn và phải qua 7 năm mới mài thành. Nghe nói, châm một cây nến ở ngoài 25 nghìn km cũng không lọt qua được con mắt khổng lồ đó. Trên núi Caucasus nước Nga, sừng sững một trong những kính viễn vọng thiên văn lớn nhất thế giới hiện nay, đường kính vượt quá 6 m, có thể thám trắc đến các tinh hệ ngoài Ngân Hà xa tới trên 10 tỉ năm ánh sáng.

Từ khoá: *Kính viễn vọng; Kính viễn vọng thiên văn; Kính viễn vọng khúc xạ; Kínhviễn vọng phản xạ; Vật kính; Thị kính.*

137. Vì sao độ rộng của các mảnh ba màu trên quốc kì Pháp không bằng nhau?

Bạn đã trông thấy quốc kì của nước Pháp chưa? Nó do ba dải màu: xanh, trắng, đỏ hợp thành. Thoạt nhìn thì ba dải màu ấy rộng bằng nhau, song nếu bạn dùng thước đo thử thì có thể nhận thấy, chúng không phải rộng như nhau đâu. Có phải là người làm cờ đã làm nhầm chăng? Không! Người làm cờ không thể làm nhầm quốc kì, một thứ tượng trưng cho sự tôn nghiêm của quốc gia. Bên trong nó còn có một câu chuyện lí thú đấy.



Mới đầu, khi người ta chế định ra quốc kì nước Pháp, độ rộng của ba dải màu ấy như nhau. Nhưng, sau khi cờ làm xong, cứ nhìn vào là có cảm giác như phần màu xanh rộng hơn phần màu đỏ. Thế là chính phủ Pháp đã mời một số chuyên gia quang học nghiên cứu vấn đề này, sau cùng tìm được tỉ lệ thích hợp về độ rộng của ba dải màu: xanh, trắng, đỏ. Đó là 30, 33, 37. Dùng tỉ lệ như vậy cắt ra ba dải màu thì nhìn vào thấy chúng rộng bằng nhau.

Bạn cảm thấy kì lạ ư? Đó là ánh sáng làm trò ảo thuật đấy. Nhà

khoa học Anh, Newton, đã từng làm các thực nghiệm tán sắc của ánh sáng. Ông cho một chùm tia Mặt Trời đi qua lăng kính tam giác, kết quả là trên phông vải ở một phía khác xuất hiện quang phổ của bảy loại ánh sáng màu: đỏ, da cam, vàng, lục, lam, chàm, tím. Vì những ánh sáng đơn sắc này khi từ một loại vật chất đi vào một loại vật chất khác thì phải bị gập lệch đi. Với ánh sáng màu sắc khác nhau, mức độ gập lệch cũng khác nhau, ánh sáng xanh dễ bị gập lệch hơn ánh sáng đỏ. Thuỷ tinh thể của mắt người giống như một thấu kính lồi, cũng có thể làm cho tia sáng sinh ra gập lệch và hội tụ ở đáy mắt. Khi ánh sáng xanh đi qua thuỷ tinh thể của mắt người và hội tụ lại, so với tụ điểm của ánh sáng đỏ gần hơn một ít. Vì vậy, khi vật thể màu xanh và vật thể màu đỏ có kích thước như nhau, ở cách xa con mắt như nhau, mắt chúng ta nhìn vào có vẻ như vật thể màu xanh lớn hơn một chút. Bầu trời màu xanh lơ trông có vẻ đặc biệt cao; các kiến trúc như hội trường v.v. quét vôi màu xanh lơ trên trần nhà bao giờ trông cũng có vẻ cao rộng hơn, đều là do duyên cớ ấy.

Từ khoá: *Tán sắc ánh sáng; Quang phổ.*

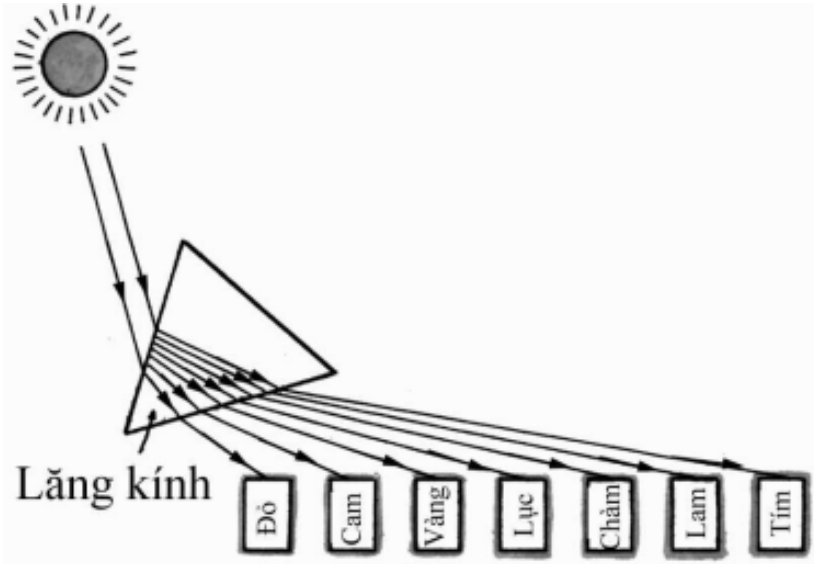
138. Vì sao đèn đường trong mưa có các quầng sáng?

Vào các buổi tối trời mưa, thường có thể trông thấy đèn đường trên phố xá bị các quầng sáng màu sắc bao bọc lấy. Những quầng sáng có màu sắc ấy chỉ có trời đổ mưa mới xuất hiện. Trời tạnh ráo thì không trông thấy. Đó là vì sao nhỉ?

Chúng ta biết rằng, khi ánh Mặt Trời xuyên qua lăng kính tam giác sẽ sinh ra hiện tượng tán sắc, bên trong các loại ánh sáng màu tách rời nhau, chúng ta có thể trông thấy bảy loại ánh sáng màu: đỏ, da cam, vàng, lục, lam, chàm, tím. Ánh đèn điện cũng không có gì khác là do những loại ánh sáng màu này hợp thành.

Những ngày có mưa, trong không khí chứa đầy những hạt nước li ti, đèn đường cũng bị những hạt nước nhỏ nhiều vô kể ấy bám lại. Mỗi một hạt nước nhỏ đều giống như một lăng kính nhỏ có thể phân chia ánh sáng được. Ánh sáng do đèn đường phát ra khi xuyên qua những lăng kính nhỏ nhiều không đếm xuể này cũng sẽ sinh ra hiện tượng tán sắc,

ánh đèn chia thành các loại ánh sáng màu, "đan" thành từng vòng quầng sáng đẹp đẽ.



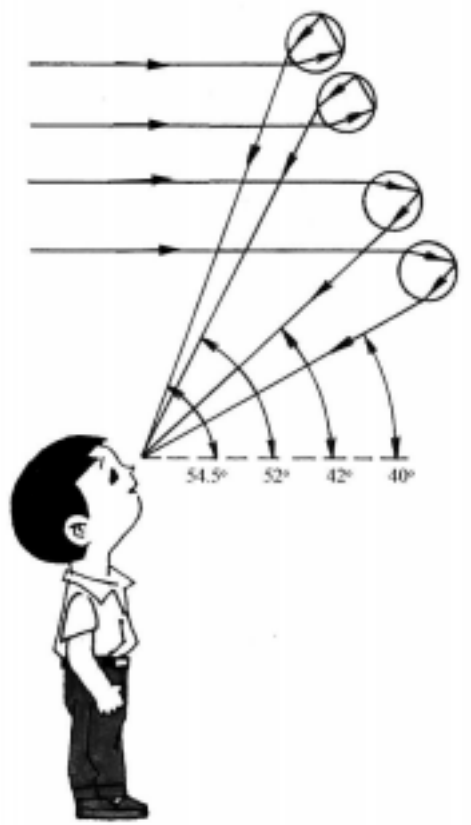
Mặt Trời và Mặt Trăng giống như những "đèn trời" khổng lồ. Khi trong đám mây mỏng trên trời cao chứa đầy hạt tinh thể băng, tia sáng đi qua chúng cũng sinh ra hiện tượng tán sắc, lộ ra những quầng sáng màu. Loại quầngsáng này gọi là "tán". Sự xuất hiện của tán và sự xuất hiện quầng sáng xung quanh đèn đường đều có chung một nguyên lí như vậy.

Từ khoá: *Lăng kính; Tán sắc của ánh sáng; Tán.*

139. Vì sao trên trời lại xuất hiện cầu vồng?

Trong những ngày hè, trời chợt tạnh sau cơn mưa, ánh Mặt Trời tươi đẹp. Thoắt một cái, trên trời cao xuất hiện một dải cầu vồng. Đó là một dải băng bảy màu: đỏ, da cam, vàng, lục, lam, chàm, tím nằm vắt ngang vòm trời, y hệt như một chiếc cầu vòm màu sắc bắc lên trên trời cao. Có lúc bên cạnh cầu vồng còn có một quầng màu sắc rối rắm, gọn là cầu vồng phụ. Hai cầu vồng này giống như một cặp chị em sinh đôi,

chúng bao giờ cũng dựa liền vào nhau, kết đôi mà đi.



Để quan sát thêm về cầu vồng, chúng ta có thể phỏng chế ra một dải cầu vồng như thật. Bạn quay lưng lại với Mặt Trời, trong miệng ngậm một ngụm nước, phun nước vào không trung theo một hướng thích hợp thì sẽ trông thấy một dải cầu vồng nhân tạo đẹp đẽ trong hạt nước.

Trên trời cao vì sao lại xuất hiện cầu vồng lắm màu nhiều sắc như vậy nhỉ? Thực ra, đó là một hiện tượng quang học. Sau cơn mưa, trên trời cao còn lơ lửng rất nhiều hạt nước cực nhỏ. Ánh Mặt Trời chiếu vào trong những hạt nước nhỏ ấy theo một độ góc nhất định, sẽ sinh ra khúc xạ hai lần và một lần phản xạ toàn phần, rồi sau đó từ hạt nước chiếu ra. Thế là ánh Mặt Trời bị tán sắc thành dải băng bảy màu, màu tím ở trong, màu đỏ ở ngoài. Đó là cầu vồng. Trong đó, ánh sáng đỏ lập thành với tia

tới một góc khoảng 42°, còn góc giữa ánh sáng tím với tia tới khoảng 40°. Khi cầu vồng xuất hiện, có lúc bên cạnh nó còn có thể xuất hiện một vòng cung màu khác nữa - cầu vồng phụ. Màu sắc của cầu vồng phụ sắp xếp theo lớp lang vừa khéo ngược lại với cầu vồng: màu đỏ ở trong, màu tím ở ngoài. Nó do ánh Mặt Trời chiếu vào trong hạt nước nhỏ, sau khi qua hai lần khúc xạ và hai lần phản xạ toàn phần, bị tán sắc mà hình thành nên. Vì tia sáng trong hạt nước trải qua thêm một lần phản xạ nữa, cho nên sự sắp xếp của màu sắc ngược lại với cầu vồng. Hơn nữa, năng lượng của ánh sáng phải tản mát đi một ít, thành thử dải băng màu của cầu vồng phụ không được tươi đẹp sắc màu như của cầu vồng, trong đó góc của tia sáng đỏ với tia tới khoảng 52°, còn của tia sáng tím khoảng 54,5°.

Để quan sát thêm về cầu vồng, chúng ta có thể phỏng chế ra một dải cầu vồng như thật. Bạn quay lưng lại với Mặt Trời, trong miệng ngậm một ngụm nước, phun nước vào không trung theo một hướng thích hợp thì sẽ trông thấy một dải cầu vồng nhân tạo đẹp đẽ trong hạt nước.

Từ khoá: *Cầu vồng; Phản xạ toàn phần của ánh sáng; Khúc xạ ánh sáng; Tán sắc ánh sáng.*

140. Vì sao đèn ống có thể phát ra ánh sáng nhiều màu?

Cảnh chiều hôm vừa buông xuống, đèn hoa bật sáng. Đèn ống màu sắc đẹp rực rỡ hợp thành các loại chữ viết và hình vẽ, trang điểm cho toàn khu phố tấp nập như kiểu pháo hoa rực sáng, làm cho con người mắt xem không kịp.

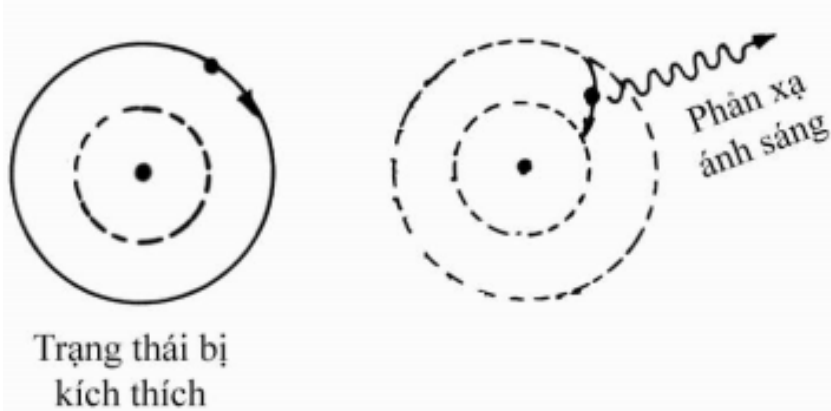
Khi ngắm nhìn cảnh đẹp phố phường này, bạn có bao giờ nghĩ đến: vì sao đèn ống có thể phát ra ánh sáng nhiều màu sắc không?

Loại đèn điện loài người sử dụng sớm nhất là đèn dây tóc, sản phẩm do nhà phát minh Edison chế tạo ra. Loại bóng đèn này cho dòng điện đi qua dây tóc đèn, sau khi đạt đến trạng thái nung trắng ra thì phát sáng, hiệu suất rất thấp, vì đại bộ phận điện năng đều biến thành nhiệt

tiêu hao mất đi, chỉ có một phần nhỏ chuyển hoá thành ánh sáng. Năm 1802, nhà khoa học Mĩ Hubert, đã đặt giả thiết, nếu trong ống thuỷ tinh chân không không lắp dây tóc đèn, mà nạp một số chất khí, để chất khí bị kích thích phát ra ánh sáng, là có thể giảm thiểu tiêu hao nhiệt? Thế là ông nạp một lượng nhỏ hơi thuỷ ngân vào trong ống đèn chân không, đưa vào hai điện cực ở hai đầu của ống đèn, sau khi đặt điện áp lên, dưới sự kích phát của hồ quang điện, hơi thuỷ ngân phát ra ánh sáng loá mắt. Quang phổ của loại ánh đèn này gần với ánh Mặt Trời, độ chói rất mạnh, rất thích hợp với việc quay phim. Về sau người ta hay gọi nó là đèn thuỷ ngân.

Thành công của đèn thuỷ ngân gây cho người ta hào hứng. Đèn thuỷ ngân sau khi thông điện đã có thể phát sáng, vậy với các chất khí khác có được như vậy không? Có người đã nghĩ ngay đến vài loại khí trơ có tính chất rất cứng nhắc mà đã được các nhà khoa học tìm ra trước đấy mười mấy năm. Loại chất khí này có tính chất rất ổn định, hầu như không sinh ra phản ứng với vật chất khác, dùng chúng để chịu kích thích mà phát ra ánh sáng quả là một sự chọn lựa rất tốt.

Năm 1910, nhà hoá học Claude, người Pháp, đã nạp nêon - chất khí trơ không màu, vào ống đèn. Sau khi thông điện, khí nêon chịu sự kích phát của điện trường, phóng ra ánh sáng màu vỏ quýt. Ánh sáng đỏ do đèn nêon phóng ra có lực xuyên thấu rất mạnh trong không khí, có thể xuyên qua sương mù dày. Vì vậy, đèn nêon thường được dùng trong các đèn báo ở bến cảng, sân bay và các tuyến giao thông. Căn cứ vào phiên âm tiếng Anh của chữ "nêon", người ta gọi loại đèn đó là đèn nêon hay nê ông.



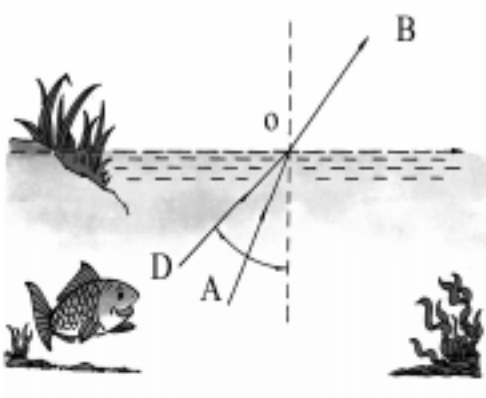
Acgon là một loại khí trơ khác, hàm lượng của nó trong không khí đạt 1%, tương đối dễ thu được. Dưới sự kích thích của điện trường, acgon sẽ phát ra ánh sáng màu chàm nhạt, vì vậy nó cũng được dùng để nạp vào trong ống đèn ống. Ngoài nêon và acgon ra, còn có đèn ống được nạp khí heli, nó có thể phóng ra ánh sáng đỏ nhạt. Có loại đèn ống còn nạp hỗn hợp của bốn loại chất khí (hoặc ba loại, hai loại) nêon, acgon, heli và hơi thuỷ ngân v.v.

Do tỉ lệ khác nhau của các loại chất khí mà người ta nhận được đèn ống có nhiều màu sắc khác nhau.

Thế thì, vì sao ánh sáng phát ra của các chất khí khác nhau lại có màu sắc khác nhau nhỉ? Chúng ta biết rằng, nguyên tử do hạt nhân nguyên tử và một vài electron quay xung quanh nó cấu thành. Electron vòng trong chịu sự kích thích của điện trường có thể hấp thu "một suất" năng lượng và nhảy sang một quỹ đạo vòng ngoài nào đó, ở vào trạng thái chịu kích thích. Do trạng thái chịu kích thích rất không ổn định, chẳng mấy chốc nó lại có thể nhảy trở lại qũy đạo ban đầu, và bức xạ ra "suất" năng lượng vừa mới hấp thu được đó dưới hình thức ánh sáng. Suất năng lượng đó vừa đúng bằng hiệu số năng lượng của nguyên tử ở trạng thái chịu kích thích và trạng thái ban đầu. Rõ ràng là chất khí khác nhau có kết cấu nguyên tử khác nhau và cấp năng lượng, mức năng lượng hấp thu và bức xạ đó có lớn, có nhỏ. Cho nên tần số của ánh sáng bức xạ do "một suất" năng lượng đó quyết định cũng khác nhau, mà màu sắc của ánh sáng hoàn toàn do tần số quyết định. Vì vậy, đèn ống nạp các loại chất khí khác nhau liền phát ra ánh sáng có nhiều màu sắc.

Từ khoá: *Đèn thuỷ ngân; Đèn ống; Đèn nêon; Khí trơ; Trạng thái chịu kích thích.*

141. Phản xạ toàn phần là gì?



Khi ánh sáng đi từ môi trường này sang môi trường khác, một phần ánh sáng sẽ bị phản xạ lại môi trường cũ, hiện tượng đó được gọi là phản xạ ánh sáng, tia sáng phản xạ lại môi trường cũ gọi là tia phản xạ. Phần ánh sáng đi vào môi trường khác bị gãy, hiện tượng này là khúc xạ ánh sáng, và tia sáng đó là tia khúc xạ.

Với hiện tượng phản xạ, tia phản xạ và tia tới nằm ở hai phía của pháp tuyến, và góc phản xạ bằng góc tới. Với hiện tượng khúc xạ, nếu ánh sáng đi từ môi trường có chiết suất nhỏ hơn đến môi trường có chiết suất lớn hơn, tốc độ của ánh sáng sẽ chậm lại, lúc này góc khúc xạ nhỏ hơn góc tới, tia khúc xạ sẽ bị gấp khúc về phía đường pháp tuyến; nếu ánh sáng đi từ môi trường có chiết suất lớn hơn đến môi trường có chiết suất nhỏ hơn, tốc độ ánh sáng sẽ được gia tăng, lúc này góc khúc xạ lớn hơn góc tới, tia khúc xạ bị gấp khúc hướng xa đường pháp tuyến. Ở đây, môi trường chiết suất "lớn" hay "nhỏ" chỉ là tương đối, như nước với không khí, thì môi trường nước là môi trường chiết suất lớn hơn, nhưng giữa nước với thủy tinh thì môi trường nước lại là môi trường chiết suất nhỏ hơn.

Vật phản xạ toàn phần là thế nào? Khi ánh sáng đi từ môi trường dày đến môi trường thưa, ví dụ, ánh sáng từ nước đi tới không khí, góc khúc xạ lớn hơn góc tới, đồng thời, cùng với việc gia tăng góc tới, góc khúc xạ cũng sẽ lớn theo. Khi mà góc tới lớn đến giới hạn nhất định, góc khúc xạ lớn tới 90o , lúc này tia khúc xạ nằm hoàn toàn trên mặt nước, vì thế mà ánh sáng không thấy hiện tượng khúc xạ hoặc đã bị phản xạ hoàn toàn, lúc này góc tới được gọi là góc giới hạn. Ánh sáng từ nước đi vào không khí, góc giới hạn khoảng 48,5°, ánh sáng từ kim cương đi tới không khí, góc giới hạn chỉ 24°.

Hiện nay, chúng ta biết, phản xạ toàn phần là hiện tượng rất thường gặp, Ví dụ, giọt nước từ đài phun nước luôn hiển hiện long lanh lấp lánh. Đấy chính là hiện tượng phản xạ ánh sáng toàn phần diễn ra ở giọt nước. Lại ví dụ, nguyên nhân của sự hình thành cầu vồng, đều là có liên quan tới hiện tượng phản xạ toàn phần…

Năm 1870, nhà khoa học Anh John Tyndall đã làm một thí nghiệm thú vị: lấy một bình thủy tinh đựng nước với một lỗ thoát nhỏ, để nước thoát ra từ đó, sau đó, chiếu ánh sáng vào mặt chính diện của miệng lỗ thoát nước đó. Lúc này, thật kì lạ, nước óng ánh thoát ra từ miệng bình theo hình cong, ánh sáng cũng cong cong. Cứ tưởng như ánh sáng cũng truyền theo đường cong vậy. Thật ra thì, ánh sáng vẫn truyền theo đường

thẳng, ánh sáng ở trong nước thoát ra từ miệng bình đã qua nhiều lần phản xạ toàn phần, vì thế mà ta có cảm giác ánh sáng cũng cong vậy.

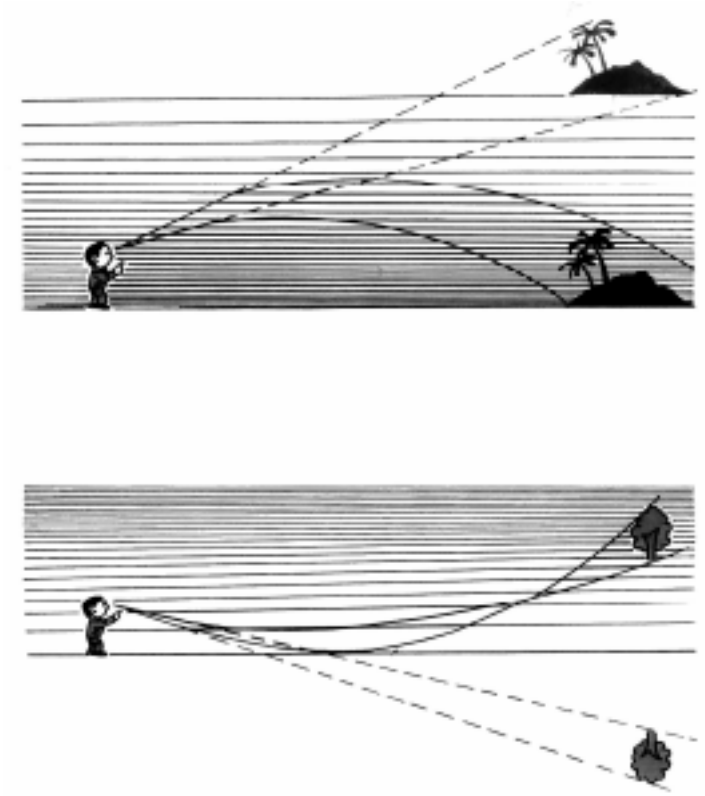
Sợi quang cũng được chế tạo từ nguyên lý này. Các nhà khoa học dùng thạch anh kéo thành những sợi thủy tinh dài từ vài micromet đến vài chục micromet giống như mạng nhện, sau đó lại bọc bên ngoài lớp vật liệu có môi trường chiết suất nhỏ. Chỉ cần góc tới đạt tới một điều kiện nhất định, tia sáng có thể cong cong từ đầu này chuyển tới đầu kia của sợi quang. Về mặt y học, có thể dùng sợi cáp quang để làm đầu dò máy nội soi dạ dày, đường ruột… Các nhà khoa học còn có thể gộp hàng vạn sợi quang thành cáp quang, dùng thay thế cho cáp điện trong lĩnh vực thông tin quang. Với sự phát triển của ngành công nghệ thông tin, tin rằng thông tin quang sẽ là lĩnh vực còn nhiều phát triển trong tương lai.

Từ khóa: *Phản xạ toàn phần; Ánh sáng phản xạ; ánh sáng khúc xạ.*

142. Vì sao lại xuất hiện ảo ảnh?

Thành phố Bồng Lai trên bán đảo Sơn Đông (Trung Quốc) là một thắng cảnh du lịch nổi tiếng, xưa nay có tên gọi là Bồng Lai Tiên Cảnh. Đó là vì trong ngày hè lặng gió, ở nơi ấy mà tựa biển nhìn ra xa, thường có thể trông thấy núi non, thuyền bè, thị tứ, đường phố in bóng trên bầu trời. Về kì quan này, đã có nhiều ghi chép trong lịch sử Trung Quốc. Người xưa cho rằng đó là khí của con giao long trong truyền thuyết nhả ra mà hình thành.

Thực ra, nguyên nhân tạo thành ảo ảnh là do nhiệt dung của nước biển rất lớn, dưới ánh nắng Mặt Trời chói chang, nhiệt độ nước cũng không dễ tăng cao. Khi ấy, lớp không khí trên mặt biển xuất hiện hiện tượng trên ấm dưới lạnh, làm cho mật độ của không khí lớp trên nhỏ, lớp dưới lớn. Trong thời tiết lặng gió, lớp không khí như vậy duy trì được khá ổn định.



Nếu bên bờ biển có một người quan sát, ở điểm A trên biển có một hòn đảo nhỏ. Ánh sáng do A phát ra từ không khí lớp dưới có mật độ lớn (môi trường dày đặc của ánh sáng) chiếu lên phía trên. Do mật độ không khí dần dần nhỏ đi, cho nên ánh sáng sẽ dần dần lệch khỏi hướng pháp tuyến (tức là góc khúc xạ tăng lên dần dần), đi tới trước theo một đường cong AC. Khi tia sáng đạt tới điểm C, do góc tới vừa khéo lớn hơn góc tới hạn, phản xạ toàn phần liền xảy ra. Sau khi ánh sáng từ điểm C gập trở lại thì từ không khí lớp trên có mật độ nhỏ đi vào không khí lớp dưới có mật độ lớn, tia sáng sẽ dần dần nhích gần hướng pháp tuyến, đi vào mắt người quan sát theo đường cong CO. Còn ảnh của hòn đảo nhỏ mà người quan sát trông thấy là ở hướng tiếp tuyến của đường cong OC tại điểm O. Rõ ràng là vị trí ảnh A' so với đảo nhỏ A được nâng cao rất nhiều. Cho nên loại cảnh tượng huyền ảo này cũng gọi là ảo ảnh bên trên.

Ngoài ảo ảnh bên trên thấy được bên bờ biển ra, còn có một loại

ảo ảnh bên dưới. Loại ấy phải ở trong sa mạc mới thấy được. Mùa hè năm 1798, Napoleon đệ nhất đem quân đi xâm lược Ai Cập, lính tráng đang hành quân trong sa mạc thường trông thấy giữa những đồi cát xa xa có rừng cây, hồ đầm, quân đội, cờ quạt lúc ẩn lúc hiện, làm cho lòng quân thấp thỏm. Napoleon liền mời nhà toán học Gaspard Monge đi cùng đoàn quân tiến hành nghiên cứu hiện tượng này. Vị học giả vốn tâm đắc với hiện tượng quang học khí quyển này nhanh chóng làm rõ nguyên nhân của nó. Do vùng sa mạc rất khô hanh, không khí dưới ánh sáng gay gắt rất dễ nóng lên, mà không khí thì dẫn nhiệt kém, thành thử không khí lớp dưới do tiếp giáp mặt đất nên nhiệt độ tương đối cao, lớp không khí cách mặt đất vài mét thì nhiệt độ ở đó xuống thấp đi nhiều. Như vậy, mật độ của lớp không khí là bên trên lớn, bên dưới nhỏ. Nếu ở vị trí A phía trước người quan sát khá xa có một cây to, tia sáng mà cái cây ở A chiếu xuống, khi đi vào lớp không khí bên dưới, do mật độ không khí ở đó tương đối nhỏ, tia sáng khúc xạ sẽ dần dần lệch khỏi hướng pháp tuyến, và tại điểm C thì góc tới vượt quá góc tới hạn, xảy ra phản xạ toàn phần. Tia sáng sau khi phản xạ toàn phần lại dần dần gập nghiêng gần về hướng pháp tuyến, sau cùng đi vào mắt người quan sát. Từ hình vẽ có thể thấy, ảnh A' của cây mà người quan sát trông thấy ở thấp hơn nhiều so với vị trí thực tế của cây. Cho nên loại cảnh tượng huyền ảo trong sa mạc này cũng gọi là ảo ảnh bên dưới. Ảnh trông thấy trong ảo ảnh bên dưới là ảnh ngược.

Từ khoá: *Ảo ảnh; Ảo ảnh bên trên; Ảo ảnh bên dưới; Khúc xạ của ánh sáng; Phản xạ toàn phần ánh sáng.*

143. Vì sao giọt xăng rơi xuống đường phố ẩm ướt lại có nhiều màu sắc?

Sau cơn mưa, đường phố rải nhựa ẩm ướt dưới ánh Mặt Trời, thường thấy hiện đây đó những vết dầu loang nhiều màu sắc. Quan sát kĩ một lúc bạn sẽ phát hiện, đó là những giọt xăng rơi xuống từ những ô tô qua lại tạo thành.

Xăng rơi lên nước làm sao lại hiện ra các loại màu sắc nhỉ?

Xăng nhẹ hơn nước, rơi vào nước thì loang ra, nổi trên mặt nước, hình thành một màng dầu mỏng. Tuy màng dầu cực mỏng, nhưng nó lại giống như một trang giấy bóng kính trong suốt, cũng có mặt trước mặt sau. Khi ánh Mặt Trời chiếu vào màng dầu từ mặt trước, gặp phải mặt sau màng dầu dính sát mặt nước, lập tức phản xạ trở lại. Tia sáng phản xạ trở lại chiếu đến mặt trước của màng dầu lại sẽ gây ra sự phản xạ nhất định. Tia sáng phản xạ đi phản xạ lại bên trong màng dầu, giống như kiểu quả bóng bàn văng qua văng lại giữa hai tấm phẳng đặt song song.

Ánh sáng Mặt Trời do ánh sáng màu của bảy loại: đỏ, da cam, vàng, lục, lam, chàm, tím hợp thành. Khi nó phản xạ qua lại giữa mặt trước và mặt sau của màng dầu, do khoảng cách giữa hai mặt phẳng đó hết sức nhỏ, hai chùm tia sáng lần lượt từ mặt trước và mặt sau phản xạ ra, có thể chồng chất lên nhau. Vậy là ánh sáng màu bảy loại trong ánh Mặt Trời, ở nơi có độ dày khác nhau, có màu sẽ được tăng cường lên, có màu thì lại suy yếu đi, thậm chí triệt tiêu nhau. Trạng thái là trên màng dầu có một số chỗ lộ ra đỏ một chút, có chỗ xanh một chút, có chỗ lại hiện ra màu sắc khác, và vậy là màng dầu trông có nhiều màu sắc. Loại màu sắc này gọi là sắc màng mỏng. Hiện tượng như vậy gọi là giao thoa của ánh sáng.

Thực ra, không chỉ màng dầu có thể sinh ra hiện tượng giao thoa của ánh sáng. Chỉ cần có tia sáng chiếu vào bất kì màng mỏng trong suốt nào, đều có thể xảy ra hiện tượng này. Ví dụ như bong bóng xà phòng, cánh chuồn chuồn hoặc cánh ruồi, đĩa CD v.v., dưới sự chiếu rọi của ánh

Mặt Trời đều lộ ra nhiều màu sắc, đều là do hiện tượng giao thoa của ánh sáng tạo nên cả.

Từ khoá: *Giao thoa của ánh sáng; Sắc màng mỏng.*

144. Vì sao "gương thấu quang" thời Tây Hán lại để ánh sáng xuyên qua?

Thời cổ xưa, khi chưa có kính để làm ra gương soi, người Trung Quốc đã biết mài bóng đồ đồng để làm gương soi, chiếu ra mặt người. Trong số nhiều kiểu gương đồng, có một loại gương soi rất kì lạ, đó là gương thấu quang.

Gương thấu quang được chế tạo vào giữa đời nhà Hán, nhìn vào không thấy có gì khác với các gương đồng khác, bề mặt sạch bóng mà sáng loáng, mặt sau có khắc bài minh ghi công đức, có thể chiếu rõ dung mạo của người. Song, gương thấu quang có một hiện tượng kì lạ: khi có một chùm tia sáng mạnh chiếu lên mặt gương, lúc ánh sáng phản xạ từ mặt gương rọi lên tường, trên mặt tường liền phản ánh ra hoa văn và nét chữ ở mặt sau của gương. Nhìn vào có vẻ như ánh sáng từ mặt sau xuyên tới vậy. Cho nên người ta gọi loại gương đồng này là "gương thấu quang" (gương để cho ánh sáng xuyên qua).

Rất hiển nhiên là, ánh sáng không thể nào xuyên qua đồng được, song vì sao lại sinh ra loại hiện tượng kì lạ này nhỉ? Vấn đề này đã làm cho con người nghi hoặc suốt vài trăm năm.

Hiện nay đã phát hiện, mặt gương của gương thấu quang thời Tây Hán có những mấp mô nhỏ li ti. Loại mấp mô này quan sát bằng mắt thường thì không sao nhận ra. Các nhà khoa học phải dùng các biện pháp thực nghiệm hiện đại như đo giao thoa laze và phân tích huỳnh quang tia X. Sau khi tiến hành đo đạc chính xác tỉ mỉ đối với mặt gương mới phát hiện ra được.

Do loại mấp mô nhỏ li ti này của mặt gương, chúng ta có thể coi mặt gương được tổ thành bởi vô số mặt gương lồi và mặt gương lõm.

Khi có một chùm tia sáng chiếu lên mặt gương, qua tác dụng phát tán của mặt gương lồi và tác dụng hội tụ của mặt gương lõm, ánh sáng phản xạ trở lại hình thành những hình chiếu sáng tối khác nhau lên trên tường, còn các mấp mô nhỏ li ti của mặt gương lại tương ứng với những hoa văn ở mặt sau của gương thấu quang. Vì vậy, hình chiếu phản xạ của gương thấu quang hiện rõ bức tranh sáng tối tương ứng với hoa văn mặt sau, sinh ra cái gọi là hiện tượng "thấu quang".

Các nhà khoa học và thợ thủ công khéo tay của nước Trung Quốc cổ đại bị hạn chế bởi điều kiện thuở ấy, tuy họ không nói rõ được nguyên nhân của việc ánh sáng xuyên qua gương thấu quang, nhưng trong thực tiễn sản xuất, họ lại nắm được công nghệ cao siêu về đúc gương thấu quang và có thể đúc nó ra một cách có hiệu quả, không thể không coi đó là một kì tích.

Từ khoá: *Gương thấu quang; Phản xạ ánh sáng; Mặt gương lồi; Mặt gương lõm.*

145. Vì sao ánh sáng màu đỏ thường được dùng để làm tín hiệu cảnh báo nguy hiểm?

Ôtô gặp đèn đỏ thì phải dừng lại. Khi sửa đường, đêm đến thì những chỗ sửa chữa đều phải bật đèn đỏ. Đèn đỏ còn được dùng làm đèn báo hiệu trên cửa an toàn của rạp chiếu bóng, trên tháp cao v.v.

Vì sao phải bật đèn đỏ nhỉ? Có phải là vì ánh sáng đỏ rực rỡ, hết sức tươi đẹp chăng? Không phải đâu, bên trong đó còn hàm chứa nguyên lí quang học quan trọng nữa đấy!

Chúng ta biết rằng, trong ánh sáng trắng gồm có bảy loại ánh sáng màu: đỏ, da cam, vàng, lục, lam, chàm, tím. Ánh sáng màu khác nhau thì bước sóng cũng khác nhau. Trong đó, bước sóng của ánh sáng đỏ dài nhất, nó có thể xuyên qua những hạt li ti nhỏ xíu như hạt mưa, hạt bụi, hạt sương mù v.v. Bước sóng của ánh sáng tím ngắn nhất, năng lực xuyên thấu cũng tương đối nhỏ. Khi ánh sáng chiếu đến những hạt li ti

thì sẽ xảy ra hiện tượng tán xạ, tức là lệch khỏi bước đi ban đầu mà phân tán ra. Ánh sáng có bước sóng khác nhau thì tình hình tán xạ cũng khác nhau. Ánh sáng có bước sóng tương đối ngắn, như ánh sáng tím, chàm v.v. đều rất dễ bị tán xạ ra, ít có tia sáng xuyên được qua hạt li ti. Còn ánh sáng đỏ có bước sóng tương đối dài khó bị tán xạ, có nhiều tia sáng xuyên được qua các hạt li ti. Cho nên, trong thời tiết có sương mù, chúng ta thấy Mặt Trời đỏ lòm. Đứng sau kính mờ nhìn ánh đèn cũng thấy nó đỏ quạch.

Chính vì ánh sáng đỏ không dễ bị tán xạ, có năng lực xuyên thấu rất mạnh, nên nó được dùng rộng rãi làm tín hiệu cảnh báo nguy hiểm. Ngay cả cái đèn đuôi sau xe đạp cũng là màu đỏ, để cho người đằng sau nhận biết phía trước đang có xe, tránh xảy ra sự cố giao thông.

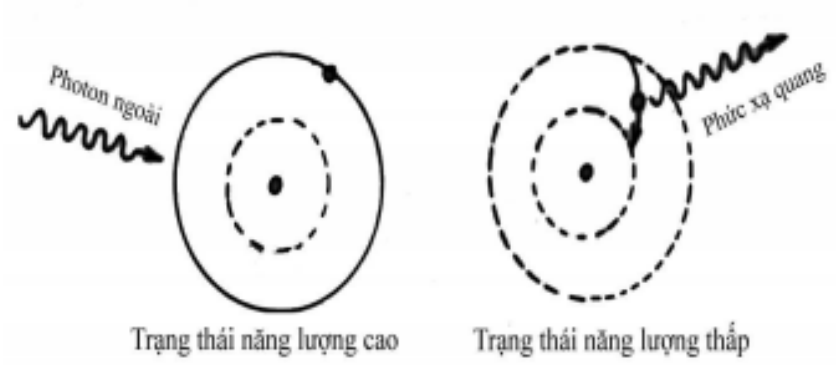
Từ khoá: *Ánh sáng đỏ; Năng lực xuyên thấu; Tán xạ.*

146. Laze là gì?

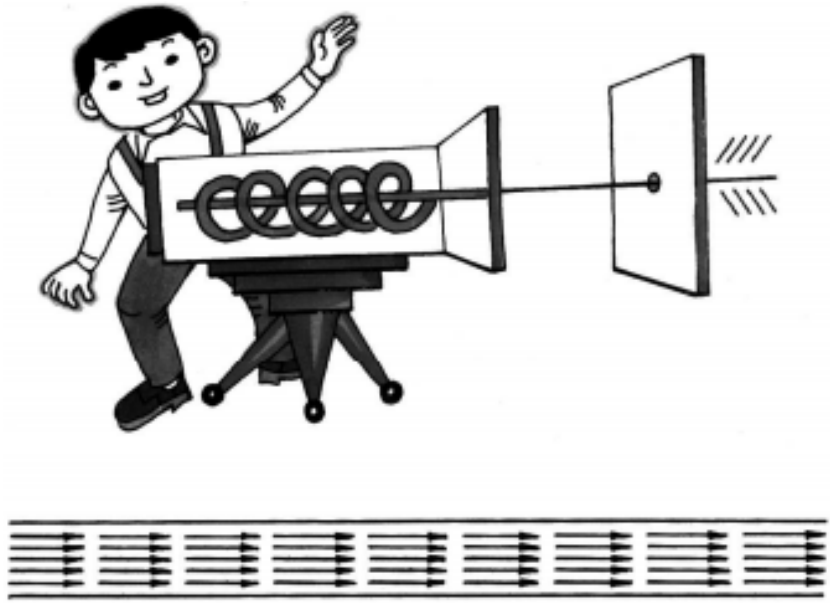
Chúng ta không lạ lẫm gì với cái từ laze. Đĩa CD mà chúng ta nghe, gọi là đĩa hát laze. Đĩa VCD mà chúng ta xem, gọi là đĩa hình laze. Việc chế tác và sử dụng chúng đều gắn liền với laze. Nhắc đến laze, người ta hay liên tưởng đến "vũ khí ánh sáng chết người" trong tiểu thuyết khoa học viễn tưởng. Laze có thể chiếu xuyên tấm thép, thậm chí đến vật chất cứng chắc như kim cương, khi nó chiếu rọi vào cũng sẽ hoá thành một

làn khói xanh. Vậy rốt cuộc laze là gì?

Về cơ bản, laze và ánh sáng thông thường đều là sóng điện từ cả. Tốc độ truyền đi của chúng đều là 300.000 km/s. Song sự phát sinh và phát sáng của laze lại có chỗ khác với ánh sáng thông thường.



Ai cũng biết rằng, nguyên tử tạo thành vật chất là do hạt nhân nguyên tử và các electron chuyển động quanh nó hợp thành. Khi bên ngoài cung cấp cho nguyên tử một năng lượng nhất định, thì có khả năng đưa electron sang quỹ đạo xa ra ngoài một chút. Khi ấy chúng ta nói nguyên tử từ trạng thái năng lượng thấp vọt đến trạng thái năng lượng cao. Nguyên tử ở trạng thái năng lượng cao không ổn định bằng ở trạng thái năng lượng thấp. Nó có khuynh hướng quay trở về trạng thái năng lượng thấp. Khi nguyên tử tự phát từ trạng thái năng lượng cao nhảy về trạng thái năng lượng thấp thì sẽ phát sáng. Đó tức là bức xạ tự phát. Ngoài ra, nếu nguyên tử đang ở trạng thái năng lượng cao mà dùng một photon bên ngoài gợi dẫn cho nó trở về trạng thái năng lượng thấp, hơn nữa, tần số của photon bên ngoài này mà bằng tần số riêng của nguyên tử ở trạng thái kích thích, khi ấy sẽ gây nên bức xạ bị kích thích của nguyên tử. Nói đơn giản thì: ánh sáng thông thường do nguyên tử của vật chất bức xạ tự phát sinh ra, còn laze do nguyên tử của vật chất bức xạ bị kích thích phát sinh ra.



Ánh sáng thông thường trong trạng thái bức xạ tự phát, động tác phát sáng của một lượng lớn nguyên tử tiến hành độc lập với nhau. Chúng riêng rẽ phát ra ánh sáng có tần số khác nhau. Cái đó giống như sau khi tan rạp chiếu bóng, mọi người kẻ trước người sau, mạnh ai nấy đi tản về các hướng khác nhau. Còn laze thì lại khác, nó là hành vi phát sáng của số đông nguyên tử do bức xạ bị kích thích sinh ra. Laze được sinh ra như vậy thì tần số, pha, và hướng đều hoàn toàn thống nhất làm một. Cái đó giống như sau khi tan rạp chiếu bóng, mọi người xếp vào hàng ngũ nhằm cùng một hướng, cất những bước chân đồng đều, theo tiếng hô "một, hai, một" mà ngay ngắn tiến lên trước.

Từ khoá: *Laze; Bức xạ tự phát; Bức xạ bị kích phát; Photon.*

147. Laze có những đặc tính nào?

Laze không như ánh sáng thông thường, nó do nguyên tử của vật chất khi bức xạ bị kích phát sinh ra. Vì vậy, hành vi của laze cũng có chỗ khác với ánh sáng thông thường. Đặc điểm của nó là: tính định hướng tốt, tính đơn sắc tốt, độ chói cao và tính tương hợp (corelation) tốt.

Tính định hướng tức là chỉ mức độ tập trung của ánh sáng. Chùm ánh sáng phát ra từ đèn pha và đèn pin nhìn vào thấy thẳng tắp, tựa hồ rất tập trung. Kì thực, loại ánh sáng đó sau khi chiếu đến một khoảng cách nhất định, thì sẽ phân tán ra. Còn laze lại là ánh sáng một hướng nhất, tập trung nhất. Laze có năng lượng nhất định có thể chiếu lên tới Mặt Trăng cách Trái Đất 380 nghìn kilômét. Còn ánh sáng thông thường chiếu ra không đến vài trăm km thì đã phân tán vô cùng yếu ớt rồi. Năm 1962, loài người lần đầu tiên dùng chùm tia laze do máy phát laze sinh ra chiếu đến bề mặt Mặt Trăng, nó để lại trên Mặt Trăng một vết sáng có thể thấy rõ. Đó là điều mà một đèn pha cực mạnh cũng không làm được.

Tính đơn sắc là chỉ màu của ánh sáng có đơn thuần hay không, trên thực tế là chỉ bước sóng của ánh sáng có đồng nhất hay không. Bước sóng của ánh sáng nhìn thấy ở trong dải 400 - 760 nanomet, nó bao gồm ánh sáng màu các loại: đỏ, da cam, vàng, lục, lam, chàm, tím. Cho dù là ánh sáng đơn sắc của một loại màu sắc nào đó thì bước sóng cũng không đồng nhất, mà là có chứa ánh sáng của bước sóng khác trong một dải nhất định. Ví dụ, ánh sáng đỏ có chứa ánh sáng trong dải bước sóng 622 - 760 nanomet. Còn bước sóng của laze chỉ sai khác nhau có một phần trăm triệu nanomet, thậm chí nhỏ hơn, là một loại ánh sáng có tính đơn sắc cực tốt. Ví dụ, một chùm tia laze màu đỏ phát ra từ máy phát laze heli - neon, bước sóng là 632,8 nanomet, tính đơn sắc của nó cao hơn của nguồn sáng bình thường tới 10 nghìn lần.

Máy phát laze có cường độ phát sáng rất cao, tức là độ chói của laze cao. Máy phát laze có thể, trong thời gian tác dụng một phần nghìn tỉ giây, đạt tới công suất vài trăm nghìn tỉ kW, nhiệt độ có thể đạt vài chục triệu, thậm chí vài trăm triệu độ Celsius. Việc chế tạo vệ tinh không thể thiếu được laze. Các cụm linh kiện, pin, rơle điện v.v. trong vệ tinh phải dùng laze để hàn lại. Nếu hội tụ năng lượng của laze lên một điểm, chẳng những có thể xuyên thủng tấm kim loại dày, thậm chí còn có thể khoan lỗ trên vật liệu rất cứng, rất khó nóng chảy. Như gia công những lỗ phun ni lông, miệng phun dầu trên động cơ tên lửa, lỗ nhỏ của trục kim cương trong đồng hồ v.v. Muốn khắc phục những khó khăn về kĩ thuật và độ tinh xác cao này, nhất thiết phải dùng tới laze. Laze còn trở thành "con dao mổ" thần kì trong tay các bác sĩ ngoại khoa. Laze qua sợi quang dẫn cong cong, từ một đầu thấu xạ ra, hội tụ lên một điểm, cường độ laze trên điểm đó rất cao, có thể dùng để cắt bỏ khối u, khoan lỗ trên răng, đắp bịt kín răng hổng, thậm chí còn có thể xuyên qua đồng tử của

mắt, hàn lại thị võng mạc đã bị rơi ra lên giác mạc như cũ.

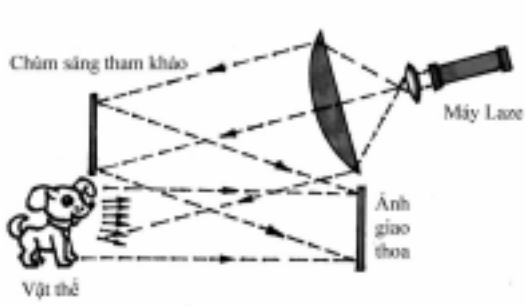
Tính tương hợp (corelation) tốt tức là bước sóng của ánh sáng thống nhất, vị trí thống nhất và phương hướng thống nhất. Nếu chúng ta ví một chùm tia sáng như một đội ngũ đang hành quân, độ dài sải bước, thời điểm nhấc chân và hướng đi của từng người trong đội ngũ ấy đều không nhất trí, quả là không thành đội ngũ, không ai liên quan với ai cả. Ánh sáng thông thường chính là "đội ngũ photon" không liên quan với nhau kiểu này. Còn laze thì lại là một "đội ngũ photon" hết sức chỉnh tề mà bước chân nhất trí, tức muốn nói là tính tương hợp (corelation) rất tốt.

Laze có uy lực lớn như thế, tuyệt nhiên không phải máy phát laze được chế tạo một cách ngẫu nhiên, mà chính là vì laze có những đặc tính kể trên. Những đặc tính này của laze cũng có mối liên hệ với nhau, nói ngắn gọn, có thể khái quát bằng một cụm từ "độ chói cao đơn sắc".

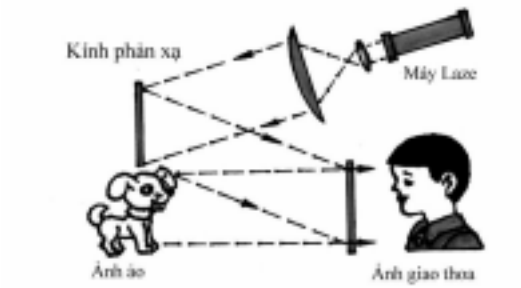
Từ khoá: *Laze; Tính đơn sắc; Độ chói; Tính tương hợp (corelation); Tính định hướng.*

148. Phép chụp ảnh giao thoa laze là gì?

Phép chụp ảnh giao thoa laze còn gọi là phép toàn kí, là một loại kĩ thuật chụp ảnh mới mẻ, nhanh chóng phát triển trong 40 năm qua. Loại kĩ thuật này so với kĩ thuật chụp ảnh thông thường, về mặt nguyên lí có sự khác biệt căn bản. Kĩ thuật chụp ảnh thông thường lợi dụng nguyên lí hình thành ảnh của thấu kính lồi, ghi lại cường độ sóng ánh sáng phản xạ của vật thể được chụp ảnh lên phim. Vì vậy tấm ảnh mà chúng ta trông thấy là một tờ tranh ảnh mặt phẳng. Còn chụp ảnh giao thoa laze lại hoàn toàn khác. Chẳng những nó ghi được cường độ ánh sáng phản xạ của vật thể chụp ảnh, mà còn ghi được toàn bộ thông tin trong sóng ánh sáng phản xạ, và có thể bày một tờ tranh ảnh lập thể ba chiều trước mắt người xem, thông qua phương pháp đặc thù. Thế thì phép chụp ảnh giao thoa laze rốt cuộc là gì?



Hệ thống ảnh giao thoa



Ảnh được nhìn thấy trên ảnh giao thoa Laze

Phép chụp ảnh này gắn chặt với laze. Trong hình vẽ dưới đây là sơ đồ bố trí của phép chụp ảnh giao thoa laze.

Một chùm tia laze qua thiết bị phân chùm chia thành hai chùm. Một chùm sau khi phản xạ qua mặt kính chiếu lên phim, gọi là chùm tia sáng tham khảo; còn một chùm kia sau khi phản xạ qua vật thể được chụp rồi chiếu lên phim, gọi là chùm tia sáng của vật thể. Hai chùm tia sáng hình thành hoa văn giao thoa trên phim. Phim cảm quang như thế ấy là tấm ảnh giao thoa laze. Mắt người nhìn trực tiếp vào ảnh loại này chỉ có thể trông thấy những hoa văn giao thoa giống như vân tay vậy. Song nếu dùng laze chiếu rọi nó, mắt người xuyên qua phim có thể trông thấy đối tượng được chụp ảnh lúc đầu. Hình ảnh của bức ảnh giao thoa laze cực kì giống, cảm giác lập thể mạnh.

Kĩ thuật chụp ảnh giao thoa laze do nhà khoa học D. Gabor, trong khi tiến hành nghiên cứu kính hiển vi điện tử thuộc một công ti của Anh,

phát minh ra. Vì thế, năm 1971, ông nhận được giải Nobel về vật lí.

Nếu xé tan một tấm ảnh giao thoa laze, bất kì một miếng vụn nào trong đó cũng có thể hiện lại ảnh lập thể của toàn bộ cảnh vật. Lượng thông tin của phép chụp ảnh giao thoa laze lớn hơn rất nhiều so với phép chụp ảnh thông thường. Chỉ cần mỗi khi lộ sáng, thay đổi một chút độ góc của phim chụp ảnh là có thể đồng thời ghi lại nhiều hình ảnh trên cùng một tấm phim. Lợi dụng đặc điểm này, toàn bộ sách *Mười vạn câu hỏi vì sao* cũng có thể được chụp lên cùng một tấm phim.

Phép chụp ảnh giao thoa laze được ứng dụng ngày càng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực khoa học kĩ thuật. Lợi dụng kính hiển vi giao thoa laze, có thể chụp ảnh trực tiếp các sinh vật sống, nghiên cứu sóng xung kích khi khí cụ bay đang bay. Kĩ thuật chụp ảnh giao thoa laze cầu vồng, dưới sự chiếu sáng của ánh Mặt Trời, còn có thể tái hiện hình ảnh lập thể của vật thể được chụp.

Kĩ thuật giao thoa laze ép khuôn được phát triển trong những năm 70 của thế kỉ XX. Nó đã giải quyết một cách thành công vấn đề sản xuất đại trà của ảnh giao thoa laze. Hình ảnh giao thoa laze ép khuôn được sử dụng rộng rãi để làm ra các quảng cáo hàng hoá, trang trí danh thiếp, thẻ tín dụng, phong bì có tem, thiếp mừng ngày lễ và quà tặng v.v. Tác dụng chống làm giả nhãn mác hàng hoá của giao thoa ép khuôn càng trở thành "lá bùa hộ mệnh" của những sản phẩm nổi tiếng.

Từ khoá: *Phép chụp ảnh giao thoa laze. Giao thoa laze cầu vồng; Giao thoa laze ép khuôn.*

149. Vì sao hình ảnh laze trên sân khấu có thể biến đổi theo tiết tấu của bản nhạc?

Bạn đã từng xem biểu diễn âm nhạc laze rồi chứ? Đi kèm với tiếng nhạc trầm bổng, trên sân khấu xuất hiện hình ảnh laze nhiều màu tuyệt đẹp. Hình ảnh laze biến đổi không ngừng theo tiết tấu âm nhạc, làm cho âm thanh, ánh sáng, màu sắc hoà trộn làm một trên sân khấu. Sự kết hợp

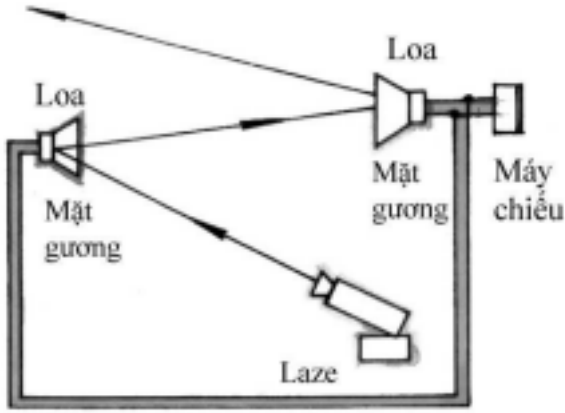
hoàn mĩ và hiệu quả nghe nhìn, gia tăng sức truyền cảm của bản nhạc lên rất nhiều, gây cho con người cái cảm giác như ở trong cảnh mộng vậy.

Đó là kiệt tác của sự kết hợp laze với máy tính.

Laze sử dụng trên sân khấu nói chung có ba loại màu sắc cơ bản: đỏ, lục, chàm. Sau khi chúng trộn lẫn vào nhau, có thể hình thành ánh sáng bảy màu. Nhưng ánh sáng này đều là từng chùm từng chùm laze rất mạnh, rất mảnh, tính định hướng tốt, tính tương hợp (corelation) tốt, màu sắc hết sức thuần nhất, con người rất dễ dàng điều khiển chúng, chẳng khác gì người thợ vẽ điều khiển bút màu trong tay mình vậy.

Những chùm ánh sáng màu này, qua sự tán xạ của tấm tinh thể có hoa văn lồi lõm đang quay, có thể sinh ra "mây mù" biến hóa vô chừng, "sóng biển" của sóng ánh sáng trong vắt, hoặc là "làn vải mỏng" đang phơ phất. Bắt chúng đi qua tấm tinh thể có những ô cực mảnh đang quay, còn có thể sinh ra đồ án trời cao biến ảo nhấp nháy.

Nếu chiếu chùm tia sáng lên một tấm gương nhỏ, gương vừa lay động là điểm sáng phản xạ liền có thể vạch ra một đường. Lắp thêm một tấm gương nhỏ rung rinh nữa trên hướng thẳng góc, điểm sáng lại có thể vạch ra đủ kiểu đủ loại hình vẽ hình học trong không gian. Nếu dùng máy tính điều khiển chuyển động của những tấm tinh thể, mặt gương nhỏ này thì có thể làm cho laze vẽ ra các loại đồ án phức tạp, và còn có thể làm cho đồ án sống động lên trên sân khấu.



Chúng ta biết rằng, thiết bị âm thanh điện được sử dụng lúc phát ra nhạc. Trong thiết bị âm thanh điện, tiết tấu âm nhạc thể hiện bằng sự biến đổi của tín hiệu điện. Nếu đưa tín hiệu điện của tiết tấu âm nhạc vào máy tính, máy tính liền có thể căn cứ vào sự biến đổi của tín hiệu điện để điều khiển sự quay của tấm tinh thể và sự lay động của gương nhỏ. Hình ảnh laze được sinh ra bằng cách đó sẽ biến đổi theo sự biến đổi của tiết tấu bản nhạc. Trên sân khấu, hình ảnh laze và tiết tấu âm nhạc liền có thể kết hợp lại một cách hoàn mĩ, âm nhạc thêm ý vị cho laze, laze tăng màu sắc cho âm nhạc, đạt được sự thống nhất hài hoà giữa ánh sáng và âm thanh về mặt nghệ thuật.

Từ khoá: *Laze; Máy tính; Thiết bị âm thanh điện.*

150. Vì sao tia X có thể xuyên qua cơ

thể người?

Ánh Mặt Trời, ánh đèn, ánh lửa đều là ánh sáng mà mắt người có thể trông thấy, gọi là ánh sáng nhìn thấy. Ngoài ra còn có một số ánh sáng mà mắt không thể trông thấy. Tuy không nhìn được chúng, song dùng phương pháp thực nghiệm có thể chứng minh chúng đích thực tồn tại, hơn nữa cũng có bản tính của ánh sáng. Tia X là một loại trong số đó, thông thường người ta cũng gọi nó là X quang.

Năm 1895, nhà khoa học Đức, Rơnghen, trong khi nghiên cứu hiện tượng phóng điện trong chân không đã phát hiện ra tia X đầu tiên. Tia X và ánh sáng nhìn thấy có cái gì khác nhau nhỉ?

Căn cứ vào kết quả nghiên cứu lâu dài, các nhà khoa học đã tổng kết về bản tính của ánh sáng: bất kể ánh sáng gì cũng đều là một loại sóng điện từ, song bước sóng của chúng thì khác nhau. Ánh sáng có bước sóng giữa 400 - 760 nanomet (1 nanomét = 1 nm = 10–9 mét) là ánh sáng nhìn thấy nói chung; ánh sáng có bước sóng nhỏ hơn 400 nm gọi là ánh sáng tử ngoại, là ánh sáng không nhìn thấy. Tia X là một loại ánh sáng có bước sóng còn ngắn hơn tia tử ngoại, (có tần số dao động trong phạm vi 3.1016 Hz đến 3.1018 Hz) chỉ bằng khoảng một phần mười nghìn của bước sóng ánh sáng nhìn thấy. Nó cũng là ánh sáng không nhìn thấy.

Ánh sáng bước sóng khác nhau có năng lực khác nhau về xuyên thấu vật thể. Ánh sáng nhìn thấy chỉ có thể xuyên thấu những vật thể trong suốt như pha lê, thuỷ tinh, rượu, dầu hoả v.v. Tia X thì lại có thể xuyên thấu những vật thể không trong suốt như giấy, gỗ, tổ chức dạng sợi của cơ thể người v.v.

Vì sao dùng tia X thấu qua cơ thể người có thể làm hiện ra bóng đen của khúc xương trên màn huỳnh quang nhỉ? Hoá ra là năng lực thấu qua các loại vật thể của tia X không như nhau. Đối với những vật thể do những nguyên tố tương đối nhẹ hợp thành, như cơ bắp v.v., khi tia X chiếu qua, giống như kiểu ánh sáng nhìn thấy thấu qua vật thể trong suốt vậy, rất ít bị suy yếu. Đối với vật thể do những nguyên tử tương đối nặng hợp thành, như sắt và chì, tia X không thể xuyên thấu qua được, hầu như bị hấp thu toàn bộ. Xương cốt hấp thu tia X mạnh hơn cơ bắp 150 lần. Vì vậy, khi dùng tia X chiếu qua cơ thể người, trên màn huỳnh

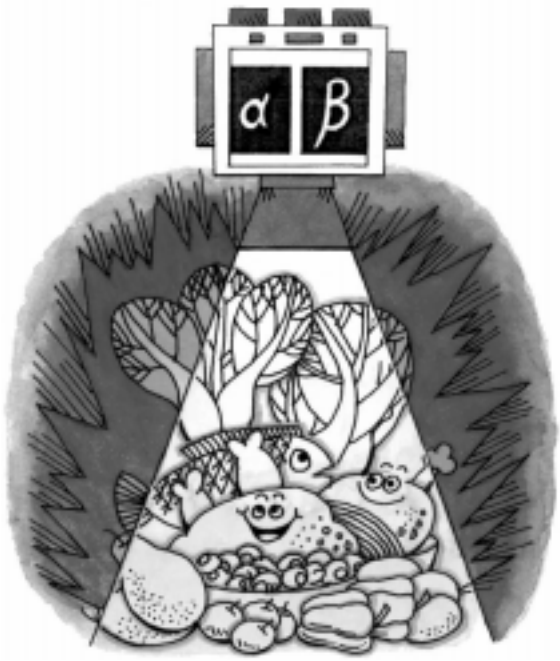
quang liền lưu lại bóng đen của xương cốt.

Tia X có thể xuyên thấu cơ thể người, trong y học nó thường được dùng để kiểm tra các cơ quan bên trong cơ thể người bệnh như: phổi, xương, dạ dày, ruột v.v.

Tiếp xúc nhiều với tia X sẽ bất lợi cho thân thể, còn có thể mắc bệnh có tính phóng xạ. Vì vậy, những nhân viên y tế đảm nhiệm việc chiếu, chụp X quang của bệnh viên đều phải choàng tạp dề. đội mũ, đi găng tay bằng cao su, đeo kính mắt pha lê chì, đề phòng tia X chiếu vào các bộ phận thân thể, gây ảnh hưởng tới sức khoẻ.

Từ khoá: *Ánh sáng nhìn thấy; Tia X; Hấp thụ ánh sáng.*

151. Vì sao thực phẩm được chiếu xạ có thể bảo quản lâu dài?



Phương pháp bảo quản thực phẩm kiểu cũ là đặt thực phẩm vào tủ lạnh hoặc hầm ngầm để phòng ngừa chúng bị thối hỏng. Bảo quản thực phẩm theo cách này, thời gian bảo quản nói chung không dài. Vì thời gian dài ra, các vi sinh vật ẩn náu trong thực phẩm, trong điều kiện thích hợp lại sẽ sinh sôi hoạt động, phân giải chất dinh dưỡng trong thực phẩm, tiết ra dung môi và vật chất có độc tính, có thể làm cho thực phẩm bị thối rữa biến chất.

Liệu có cách gì làm cho thực phẩm bảo quản được trong thời gian tương đối dài mà không xảy ra thối rữa biến chất không?

Hiện nay, người ta đã tìm được một phương pháp mới, có thể bảo

quản thực phẩm dài ngày mà không bị biến chất. Đó là cách dùng tia chiếu xạ vào thực phẩm.

Bảo quản thực phẩm bằng tia chiếu xạ là áp dụng chất đồng vị phóng xạ coban-60 và tia γ do xesi-137 bức xạ ra, hoặc là dùng chùm electron của máy gia tốc. Năng lượng của loại tia này cao kinh khủng, năng lực xuyên thấu hết sức mạnh, có thể chiếu xạ qua lớp trong lớp ngoài của thực phẩm. Khi chiếu xạ, tia γ sẽ bị nguyên tử, phân tử của vi sinh vật hấp thu, sinh ra một lượng lớn các electron chuyển động. Những electron này lại có thể thúc đẩy nguyên tử, phân tử trong vi sinh vật ion hoá, qua đó mà giết sạch chúng. Cho nên, thực phẩm một khi trải qua chiếu xạ, tác dụng diệt khuẩn hết sức triệt để, có thể bảo quản lâu dài, sẽ không xảy ra thối rữa, biến chất.

Dùng tia chiếu xạ còn có một ưu điểm mà những phương pháp khác không sao sánh nổi: khi chiếu xạ, tuy sức xuyên thấu của tia vô cùng mạnh, nhưng sự biến đổi nhiệt độ của bản thân thực phẩm lại rất nhỏ bé. Điều đó làm cho chất dinh dưỡng và mùi vị vốn có của thực phẩm đều có thể giữ được, cho nên rất được ưa chuộng.

Từ khoá: *Bảo quản thực phẩm; Chất đồng vị phóng xạ; Tia γ.*

152. Vì sao máy kiểm tra an toàn có thể phát hiện hàng cấm cất giấu trong hành lí?

Nơi làm thủ tục nhập cảnh của bến xe, bến cảng và sân bay đều được trang bị các máy kiểm tra an toàn. Tại nơi đó, hành khách phải để hành lí đi qua máy kiểm tra an toàn. Một khi phát hiện trong hành lí có hàng cấm như chất dễ cháy, dễ nổ và dễ ăn mòn, máy kiểm tra an toàn liền phát tín hiệu cảnh báo, bảo đảm cho hành khách được an toàn trong chuyến đi.

Vì sao máy kiểm tra an toàn có thể phát hiện hàng phạm pháp trong hành lí nhỉ? Điều đó hoàn toàn dựa vào sự hỗ trợ của tia X. Chúng ta biết rằng, tia X là một loại sóng điện từ, bước sóng của nó còn ngắn hơn

bước sóng của tia tử ngoại, nói chung không vượt quá 1 nanomet. Vì thế, tia X có tính chất khác với ánh sáng nhìn thấy. Ánh sáng nhìn thấy thông thường chỉ có thể xuyên qua các vật thể trong suốt như: nước, thuỷ tinh v.v. Còn tia X thì lại có thể xuyên thấu các vật thể không trong suốt như: giấy, gỗ, vải v.v. Vả lại, khả năng xuyên thấu của tia X đối với các loại vật thể không như nhau. Đối với vật thể do nguyên tố tương đối nhẹ cấu thành, tia X có thể đi qua dễ dàng, rất ít bị hấp thu. Nguyên tử lượng của nguyên tử cấu thành vật chất nặng dần lên, chúng hấp thu tia X nhiều dần lên. Mật độ của các loại vật phẩm trong hành lí của hành khách mỗi thứ một khác. Mức độ hấp thu của chúng đối với tia X vì thế cũng có khác biệt. Khi tia X quét qua những vật phẩm đó, do có thứ hấp thu tia X nhiều một chút, có thứ hấp thu ít một chút, trên màn huỳnh quang của máy kiểm tra an toàn liền hiện ra những hình bóng có mức độ đậm nhạt khác nhau. Căn cứ vào các hình bóng khác nhau đó, nhân viên kiểm tra an toàn có thể phân tích tiến hành đối chiếu để đưa ra phán đoán chính xác, kịp thời phát hiện hàng phạm pháp lẫn lộn trong hành lí.

Đồng thời, máy kiểm tra an toàn còn có thể chuyển tín hiệu tia X xuyên thấu với cường độ nhất định thành tín hiệu điện, một khi thấy nó tương tự với tín hiệu điện do một loại hàng cấm nào đó sinh ra, bộ phận cảnh báo liền tự động phát ra cảnh báo, nhắc nhở nhân viên kiểm tra mở va li ra xem xét.

Từ khoá: *Máy kiểm tra an toàn; Tia X; Hấp thu ánh sáng; Hàng cấm.*

153. Nguyên lí tốc độ ánh sáng không đổi là gì?

Vận tốc là đại lượng vật lí miêu tả tốc độ và hướng chuyển động của vật thể. Kinh nghiệm sống hằng ngày của con người cho chúng ta biết: khi phán đoán trạng thái chuyển động của cùng một vật thể, người quan sát ở những nơi khác nhau rút ra các kết luận có thể là không giống nhau. Một ví dụ rõ nhất là: một người đứng trên mặt đất, khi nhìn một chiếc ô tô lao nhanh trên quốc lộ, nếu trong ô tô ấy có một người khác hoàn toàn biệt lập với bên ngoài, người ấy không thấy được bất kì cảnh vật nào ở ngoài xe, cũng không nghe thấy bất kì tiếng nổ nào của động

cơ ô tô, thế thì người trong xe chắc chắn cho là chiếc ô tô ấy đang đứng yên. Sở dĩ họ có các kết luận không giống nhau là vì mỗi người chọn hệ quy chiếu khác nhau. Người trên mặt đất lấy cây cối, nhà cửa trên mặt đất làm hệ quy chiếu, trông thấy vị trí của ô tô đang biến đổi, vì vậy lẽ đương nhiên người ấy cho là ô tô đang chạy. Còn người trong xe lấy ô tô làm hệ quy chiếu, ô tô chạy nhanh bao nhiêu, hệ quy chiếu cũng chạy nhanh bấy nhiêu, vì vậy người ấy cho là ô tô đang đứng yên. Dù vậy, có nhiều quan sát chứng tỏ, kết quả nhận được từ thực nghiệm vật lí tiến hành trên mặt đất và kết quả nhận được từ cùng một thực nghiệm tiến hành trên chiếc ô tô ấy (giả thiết rằng ô tô đang chuyển động đều trên đường thẳng) là giống nhau. Đó là cái mà trong vật lí gọi là nguyên lí tương đối Galilei, tức là định luật cơ học hữu hiệu trong một hệ quy chiếu, thế thì nó cũng hữu hiệu trong bất kì hệ quy chiếu nào đang chuyển động thẳng đều đối với hệ quy chiếu đó. Loại hệ quy chiếu mà trong đó định luật cơ học hữu hiệu gọi là hệ quán tính.

Einstein đã phân tích các thành quả vật lí học cho đến đầu thế kỉ XX và cho rằng nguyên lí tương đối Galilei chính xác phổ biến. Ông còn chỉ thêm rằng: không chỉ có định luật cơ học, mà cả điện từ học và các định luật vật lí khác đều có hình thức tương đồng trong tất cả các hệ quán tính.

Tuy nhiên, khi giải thích sự lan truyền của sóng điện từ, nguyên lí tương đối lại đối mặt với hai cục diện tiến thoái lưỡng nan: một mặt, các nghiên cứu khoa học đã chứng minh sự tồn tại của sóng điện từ và tốc độ truyền của sóng điện từ trong chân không bằng với tốc độ ánh sáng C trong chân không, thế thì, căn cứ vào nguyên lí tương đối, tốc độ ánh sáng C trong chân không đối với mọi hệ quán tính - bất kể chúng đứng yên tương đối hoặc chuyển động tương đối - đều phải như nhau, không liên quan gì đến chuyển động của nguồn sóng đã phát ra sóng điện từ cả! Song mặt khác, sự chuyển động nhanh chậm của bất kì vật thể nào bao giờ cũng là nói so với một hệ quy chiếu nhất định. Vì vậy, cách nói "tốc độ ánh sáng C đối với bất cứ hệ quán tính nào đều như nhau" là không được.

Đối mặt với sự lựa chọn nghiêm ngặt này, tháng 9 năm 1905, Einstein công bố luận văn *"Bàn về điện động lực học của vật thể chuyển động"* trên *Niên giám vật lí* của Đức, đưa ra hai giả thiết cơ bản: giả thiết một là nguyên lí tương đối, giả thiết thứ hai là tốc độ ánh sáng không

đổi. Tức là trong tất cả các hệ quán tính, tốc độ truyền ánh sáng trong chân không đều bằng C như nhau. Căn cứ vào kết quả đo đạc mới nhất, trị số đưa ra về tốc độ ánh sáng trong năm 1986 là C = 299792458 m/s.

Vậy thì phải giải thích như thế nào về kết luận "chuyển động nhanh chậm là tương đối so với hệ quy chiếu" có phù hợp với lẽ đời hay không? Einstein cho rằng, khi vật thể chuyển động, kết luận quan sát được trong những hệ quán tính khác nhau có thể liên hệ qua lại với nhau thông qua một loại phương thức gọi là "phép biến đổi Lorentz", cũng tức là sự chuyển động nhanh chậm "nhìn" từ một hệ quán tính, có thể thông qua "phép biến đổi Lorentz" suy tính ra sự chuyển động nhanh chậm của nó trong một hệ quán tính khác. Theo phép biến đổi này, một vật thể chuyển động, độ dài của nó trên hướng chuyển động sẽ rút ngắn. Khi tốc độ chuyển động của nó gần được 90% của tốc độ ánh sáng, kết quả tính toán cho biết, độ dài của nó chỉ còn một nửa của ban đầu; hơn nữa, nhịp điệu của chiếc đồng hồ đang chuyển động cũng sẽ chậm hơn lúc nó đứng yên. Khi nó chuyển động với tốc độ ánh sáng, nhịp điệu chuyển động liền hoàn toàn dừng lại. Chính là căn cứ vào quan niệm thời gian - không gian - thời gian như vậy, nếu một vật thể chuyển động với tốc độ ánh sáng C so với thuyền, thế thì nó chuyển động so với bờ cũng với tốc độ ánh sáng C. Loại kết luận "chuyển động nhanh chậm là so với hệ quy chiếu" ấy không còn thích hợp trong trường hợp này nữa. Do kiến thức thông thường của con người có được trong tình hình tốc độ chuyển động nhỏ hơn nhiều so với tốc độ ánh sáng, trong thế giới vĩ mô của chuyển động tốc độ thấp, con người không quan sát thấy kết quả mà "phép biển đổi Lorentz" mang lại, vì vậy kết luận của kiến thức thông thường là hữu hiệu, không hề mâu thuẫn gì với nguyên lí không đổi của tốc độ ánh sáng.

Từ khoá: *Hệ quy chiếu; Hệ quán tính; Nguyên lí tương đối Galilei; Nguyên lí tương đối; Nguyên lí tốc độ ánh sáng không đổi; Phép biến đổi Lorenz; Quan niệm không - thời gian.*

154. Vì sao tốc độ chuyển động của bất kì vật thể nào cũng không thể đạt tới và vượt quá tốc độ ánh sáng?

Theo kinh nghiệm sống hằng ngày của con người, có vẻ như chớp sáng phát ra từ một nơi nào đó có thể lập tức được người quan sát ở ngoài một khoảng cách nhất định trông thấy. Nói theo thuật ngữ của truyền thông thì, phát ra chớp sáng là phát tín hiệu đi, còn trông thấy chớp sáng là thu nhận tín hiệu. Việc phát tín hiệu và thu tín hiệu có phải là cùng một thời điểm không nhỉ? Nếu là cùng một thời điểm thì tốc độ ánh sáng phải là lớn vô hạn: nếu không cùng một thời điểm, thì tốc độ ánh sáng là có giới hạn.

300 năm trước, nhà thiên văn Đan Mạch, Olaus Roemer thông qua quan sát chu kì bị che khuất của vệ tinh của sao Mộc, rút ra kết luận tốc độ ánh sáng là có giới hạn. Trị số tốc độ ánh sáng mà ông đo được là C = 2,77 x 1010 cm/s. Năm 1849, James Brley người nước Anh, lợi dụng phương pháp bánh xe răng lại một lần nữa đo đạc thành công tốc độ ánh sáng. Về sau, qua nhiều lần cải tiến, người ta đã xác định tốc độ ánh sáng trong chân không C = 2,997925 x 1010 cm/s, tức là trong một giây, ánh sáng có thể vòng quanh Trái Đất 7,5 vòng! ánh sáng chuyển động với tốc độ cao như vậy, trong khoảng cách quan sát hàng ngày, thời gian ánh sáng đi qua thực sự là quá nhỏ bé, đến nỗi con người hay tưởng lầm rằng ánh sáng phát tín hiệu và thu tín hiệu là cùng một thời điểm.

Hiện nay trong vạn vật, vạn sự tồn tại trên thế giới, tốc độ chuyển động nhanh nhất là tốc độ ánh sáng trong chân không, không có tốc độ chuyển động của vật thể nào khác có thể đạt đến và vượt quá nó. Vì sao vậy nhỉ?

Hoá ra là, thảo luận vấn đề tốc độ ánh sáng không đơn thuần chỉ là một vấn đề tốc độ lớn nhỏ, mà là một vấn đề có liên quan đến con người phải dùng quan niệm thời gian, không gian nào để nhận thức sự tiến hoá của thiên nhiên và của cả Vũ Trụ. Chính là trên điểm này có sự khác biệt căn bản giữa vật lí học kinh điển do Newton sáng lập và thuyết tương đối do Einstein xây dựng nên.

Newton cho rằng, thời gian là tuyệt đối, từ quá khứ ngàn xưa đến tương lai vô hạn, thời gian bao giờ cũng trôi qua với phương thức như nhau. Không gian cũng là tuyệt đối, tức là đo độ dài lớn nhỏ của không gian, bao giờ cũng cố định, bất kể là đo thời gian hay không gian đều không thể bị ảnh hưởng của trạng thái chuyển động của vật thể. Ngoài ra, Newton còn cho rằng, khối lượng của vật thể cũng là đại lượng vật lí

không đổi. Cho dù ở trạng thái chuyển động nào, khối lượng đều không thể thay đổi.

Chính trên quan điểm đối với ba đại lượng vật lí cơ bản: không gian, thời gian và khối lượng, Einstein rút ra các kết luận hoàn toàn khác với Newton. Ông cho rằng, ba đại lượng vật lí này không phải là tuyệt đối mà là tương đối, cũng tức là chúng có quan hệ mật thiết với trạng thái chuyển động.

Nếu có một thước thẳng với độ dài khi đứng yên là Lo, khi nó chuyển động thẳng đều dọc theo hướng của thước với tốc độ v, độ dài của nó đo được trong trạng thái chuyển động là: $L = L_0\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$ trong đó c là tốc độ ánh sáng. Do tốc độ ánh sáng rất lớn, vì vậy L nhỏ hơn L0, hơn nữa tốc độ chuyển động càng lớn, sự rút ngắn của L càng rõ rệt. Qua tính toán, bạn sẽ nhận thấy: một thước thẳng dài 1 m khi đứng yên, khi tốc độ chuyển động đạt tới 0,9 c, độ dài chỉ còn 0,436 m. Thước dài 1 m mà rút ngắn tới hơn một nửa cơ đấy!

Cũng tương tự như vậy, nếu một cái đồng hồ tham gia chuyển động thẳng với tốc độ v, thế thì khoảng cách thời gian t0 lúc đứng yên, sẽ biến thành t khi chuyển động. Quan hệ giữa chúng là $\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}.$

Khi đứng yên, quãng cách thời gian của cả ngày là 24 giờ, khi tốc độ chuyển động của đồng hồ đạt 0,9 c, vậy mà phải chạy tới 55 giờ! Khoảng cách thời gian kéo dài ra hơn gấp đôi!

Khối lượng cũng là tương đối. Theo lí thuyết của Einstein, một vật thể có khối lượng đứng yên m0, khi tham gia chuyển động thẳng với tốc độ

v, khối lượng của nó sẽ trở thành $m = \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$.

Vật thể có khối lượng bằng 1 kg lúc đứng yên, khi tốc độ chuyển động đạt 0,9 c, khối lượng tăng lên thành 2,29 kg.

Độ dài rút ngắn, đồng hồ chậm lại, khối lượng tăng lên, có đúng là những thứ đó sẽ xảy ra? Trong nhiều thực nghiệm về vật lí năng lượng cao, các nhà khoa học đã hoàn toàn chứng thực loại hiệu ứng thuyết tương đối này. Do tốc độ chuyển động của vật thể trong đời sống hằng ngày của chúng ta nhỏ hơn tốc độ ánh sáng nhiều lắm, vì vậy, tuy hiệu ứng thuyết tương đối vẫn tồn tại, song biến đổi do nó gây ra quá ư là nhỏ bé, khó có thể nhận biết được.

Giả dụ khi tốc độ chuyển động v của vật thể bằng hoặc vượt quá tốc độ ánh sáng thì sẽ có những kết quả gì nhỉ? Rõ ràng là $\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$ sẽ trở thành số 0 hoặc số ảo. Khi ấy, vật thể có độ dài bất kì lúc đứng yên, khi chuyển động sẽ rút ngắn thành số không hoặc số ảo, quãng cách thời gian Δt và khối lượng m, khi chuyển động sẽ trở thành vô cùng lớn hoặc số ảo. Cho đến nay, những kết luận như vậy chưa ai có thể chứng minh sự tồn tại hợp lí của nó. Qua đó, có thể thấy, vật thể có độ dài đứng yên, khối lượng đứng yên nhất định, và chuyển động trong quãng cách thời gian t nào đó, tốc độ của nó chỉ có thể tiếp cận tốc độ ánh sáng, mà không thể nào đạt tới và vượt quá tốc độ ánh sáng. Đó là giới hạn cao nhất của mọi tốc độ chuyển động của vật thể trong vật lí học cận đại.

Từ khoá: *Tốc độ ánh sáng; Không gian; Thời gian; Khối lượng; Thuyết tương đối.*

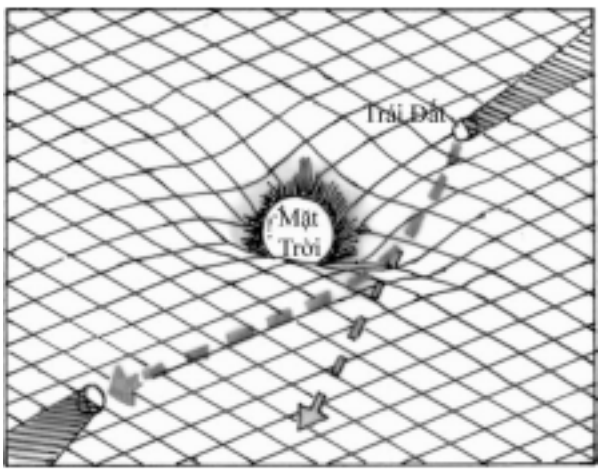
155. Vì sao nói tia sáng trên trời là

cong?

Năm 1919, trên tờ Times ở Luân Đôn có đăng tải một bài báo làm cho mọi người sửng sốt. Đầu đề của nó là *"Tia sáng trên trời bị cong"*. Mới nghe, cách nói ấy quả thực là khó hiểu. Trên thực tế, kết luận đó là hệ quả tất nhiên của không gian cong do Einstein nêu ra.

Không gian cong là gì? Hơn nữa, sức mạnh nào đã tạo nên không gian cong nhỉ?

Từ những kinh nghiệm sống hàng ngày, chúng ta biết rằng khi một vật thể nếu chịu hướng tác động của ngoại lực không giống với tốc độ chuyển động của bản thân nó thì vật thể sẽ lệch khỏi đường đi ban đầu mà chuyển động theo đường cong. Một ví dụ điển hình là chuyển động ném ngang. Sau khi một hòn đá được ném ra theo hướng nằm ngang, nó chịu tác động trọng lực thẳng đứng hướng xuống dưới, cho nên đường đi của nó biến thành đường parabon. Ai cũng biết rằng, Trái Đất quay xung quanh Mặt Trời, Mặt Trăng quay xung quanh Trái Đất, quỹ đạo vận hành của chúng cũng là đường cong. Nguyên nhân của nó bởi tại giữa Mặt Trời và Trái Đất, giữa Trái Đất và Mặt Trăng đang tồn tại lực vạn vật hấp dẫn. So sánh lực vạn vật hấp dẫn với lực ma sát, lực đàn hồi mà chúng ta rất quen thuộc, có thể nhận thấy, lực vạn vật hấp dẫn giữa hai vật thể sinh ra thông qua phạm vi không gian cách nhau, còn lực ma sát, lực đàn hồi sinh ra bởi hai vật thể trực tiếp tiếp xúc nhau. Không gian xảy ra lực hút này gọi là trường hấp dẫn.



Nội dung chủ yếu của thuyết tương đối của Einstein là quan niệm cho rằng, thời gian và không gian không phải là tuyệt đối như cách Newton đã nói, mà là những đại lượng vật lí tương quan mật thiết với trạng thái chuyển động của vật thể. Căn cứ vào nguyên lí của thuyết tương đối, sở dĩ Trái Đất chuyển động theo quỹ đạo cong, phải được coi là trường hấp dẫn do Mặt Trời sinh ra làm cho không gian bị cong đi gây ra. Vật thể có khối lượng càng lớn, không gian cong sinh ra càng rõ rệt. Khi một vật thể khác có khối lượng và tốc độ xác định, từ nơi rất xa chuyển động tới gần vật thể có khối lượng lớn ấy, nó từ không gian "bằng phẳng" liền đi vào không gian "cong", thế là đường đi cũng bị đổi thành cong ngay.

Dùng quan điểm ấy để phân tích hiện tượng truyền đi của ánh sáng, chúng ta thấy ánh sáng truyền theo đường thẳng, đó là vì trong hành trình truyền đi, ánh sáng không tiến vào không gian cong, hoặc cho dù tồn tại không gian "cong" do khối lượng gây nên, mức độ cong của nó quá nhỏ bé, cho nên chúng ta không quan sát thấy sự lệch nhau giữa đường truyền đi của ánh sáng với đường thẳng. Song, một khi ánh sáng tiến vào không gian "cong" do sự tồn tại của khối lượng lớn tạo thành, ánh sáng không còn truyền theo đường thẳng nữa, mà phải theo đường cong. Ý tưởng này không phải là điều tưởng tượng vô căn cứ, mà là hoàn toàn được quan sát thực nghiệm chứng minh. Ngay từ tháng 5 năm 1919, nhà thiên văn người Anh, A. S. Eddington, lợi dụng thời cơ một lần quan sát nhật thực toàn phần, đã dẫn đầu một đội thám hiểm đến Châu Phi, nghiệm chứng được hiện tượng ánh sáng bị cong do khối lượng Mặt Trời gây nên. Mặc dù sự quan sát này quá khó khăn, sai số cũng lớn, nhưng kết quả đo đạc xác định nhiều lần chứng tỏ, tia sáng quả thực bị cong đi, góc cong ở trong khoảng 1,61" - 1,95". Tháng 11 năm đó, Hội khoa học Hoàng gia và Hội Thiên văn Hoàng gia của Anh đã phá lệ tiến hành cuộc họp liên tịch quy mô lớn, công bố cho mọi người trên thế giới về một trong những thành tựu vĩ đại nhất này trong lịch sử khoa học của nhân loại.

Từ khoá: *Không gian cong; Trường hấp dẫn; Sự truyền của ánh sáng.*

156. Vì sao quang lượng tử không phải

là hạt vật chất, cũng không phải là sóng?

Quang lượng tử (lượng tử ánh sáng) còn gọi là photon. Danh từ này được Einstein nêu ra đầu tiên trong một bản luận văn nổi tiếng, công bố năm 1905. Do những thành tựu to lớn về lí thuyết photon, Einstein được tặng giải thưởng Nobel về vật lí năm 1921.

Vậy thì, rốt cuộc quang lượng tử là gì nhỉ? Trong đời sống hàng ngày, ánh sáng là thứ quen thuộc nhất đối với con người. Nếu không có ánh sáng, con người quả là không thể nào sống được. Thế mà con người nhận thức bản chất của ánh sáng lại phải trải qua con đường gian nan đầy quanh co trắc trở.

Lí thuyết do Newton đại diện cho rằng, vật thể phát sáng là vì nó phát xạ ra dòng hạt ánh sáng. Sở dĩ chúng ta có thể trông thấy ánh sáng, là do những hạt đó rơi vào mắt, gây nên thị giác. Theo lí thuyết này, người ta giải thích hiện tượng phản xạ của ánh sáng là kết quả của sự va đập đàn hồi của các hạt ánh sáng trên bề mặt phản xạ.

Tuy nhiên, Huygens, người cùng thời với Newton, lại cho rằng ánh sáng do vật thể phát ra là một chuyển động sóng. Loại chuyển động sóng này khác với sóng nước và sóng âm thanh chúng ta thường quan sát thấy - chúng đều có môi trường truyền sóng. Môi trường đó là nước đối với sóng nước, là không khí hoặc chất lỏng và chất rắn khác đối với sóng âm thanh. Còn sóng ánh sáng lan truyền được trong chân không, cũng có nghĩa chân không là môi trường của sóng ánh sáng.

Hai loại lí thuyết này ngay từ đầu đã xảy ra xung đột, song do Newton có uy tín hơn trong giới khoa học, lí thuyết hạt của ánh sáng chiếm vị trí quan trọng trong một quãng thời gian rất dài. Mãi đến đầu thế kỉ XIX, khi Young, Fresnel, Fraunhofer có phát hiện mới về hiện tượng giao thoa, phân cực của ánh sáng, chúng hết sức ăn khớp với lí thuyết sóng của ánh sáng của Huygens. Còn lí thuyết hạt của ánh sáng của Newton lại không sao giải thích được điều này.

Thí nghiệm giao thoa của Thomas Young

Theo đà phát triển của khí cụ quang học, lí thuyết quang học cũng phát triển rất nhiều. Sau khi Maxwell chứng minh sóng ánh sáng là một loại sóng điện từ, lí thuyết sóng của ánh sáng hầu như hoàn toàn được thực nghiệm chứng thực, lí thuyết ánh sáng là chuyển động sóng cũng được mọi người tiếp nhận rộng rãi.

Song lí thuyết này khi đối mặt với kết quả thực nghiệm của hiệu ứng quang điện lại luôn tỏ ra bất lực. Cái gọi là hiệu ứng quang điện chỉ ra rằng: Khi dùng ánh sáng chiếu rọi lên bề mặt kim loại, sẽ làm cho electron trong kim loại văng ra ngoài. Ngay từ năm 1872, Stoletov của Trường đại học Tổng hợp Matxcơva đã phát hiện ra hiện tượng này. Sau đó các nhà vật lí người Đức, Hertz và cộng sự đã nghiên cứu về vấn đề này và đạt được nhiều thành quả.

Khi người ta tìm cách dùng thuyết chuyển động sóng của ánh sáng để giải thích hiệu ứng quang điện, kết luận rút ra được là: khi cường độ ánh sáng tăng lên, tốc độ của electron bị văng ra khỏi kim loại cũng phải tăng lên. Song kết quả thực nghiệm cho thấy, khi dùng ánh sáng của cùng một tần số chiếu rọi, bất kể là cường độ ánh sáng lớn bao nhiêu, tất cả electron quan sát được đều có tốc độ như nhau. Cũng có nghĩa là, tốc độ của electron bị văng ra khỏi kim loại không có quan hệ gì với cường độ ánh sáng! Hơn nữa, khi tần số ánh sáng đạt một giá trị cực hạn nào đó thì mới làm cho electron văng ra khỏi kim loại trong điều kiện ánh sáng chiếu đến. Vả lại, electron trong kim loại có thể bị đánh bật ra hay không, vấn đề này có liên quan với tần số của ánh sáng, nghĩa là tốc độ electron văng ra khi dùng ánh sáng tím chiếu rọi lớn hơn khi dùng ánh sáng đỏ chiếu

rọi! Thế là thuyết chuyển động sóng của ánh sáng rơi vào tình trạng khó khăn trước các kết quả thực nghiệm.

Với tư duy sáng tạo, Einstein khảo sát hiệu ứng quang điện từ một góc độ hoàn toàn khác. Ông đưa ra lí thuyết về ánh sáng và quang lượng tử. Theo lí thuyết này, năng lượng của ánh sáng do từng suất từng suất năng lượng đơn nguyên nhỏ nhất không liên tục tổ hợp thành, và độ lớn của năng lượng đơn nguyên ấy vừa đúng tỉ lệ thuận với tần số ánh sáng. Ánh sáng vẫn có tần số (hoặc bước sóng) giống như chuyển động sóng, song nó còn có đặc tính "hạt" nhỏ xíu - từng đơn nguyên năng lượng một. Như vậy, ánh sáng chẳng qua là một chùm dòng năng lượng, trong đó năng lượng đơn nguyên thứ nhất gọi là quang lượng tử (photon). Khi ánh sáng chiếu xạ lên bề mặt kim loại, nó trao năng lượng của quang lượng tử cho electron, quang lượng tử liền biến mất, còn electron nhận được năng lượng của photon, lại cộng thêm năng lượng tự có của nó liền có thể từ trong kim loại vọt ra. Do năng lượng của quang lượng tử chỉ liên quan với tần số ánh sáng, cho nên chỉ có ánh sáng có tần số lớn hơn một trị số nhất định, mới có thể cung cấp năng lượng đầy đủ làm cho electron trong kim loại bị bật ra ngoài. Như vậy, lí thuyết quang lượng tử đã dùng phương thức ngắn gọn rõ ràng giải thích hiệu ứng quang điện.

Thành công này đã mang lại cho ông giải thưởng Nobel. Song lí thuyết quang lượng tử lại đưa đến cuộc tranh luận về vấn đề bản chất của ánh sáng xảy ra 100 năm trước đó. Rốt cuộc ánh sáng là gì? Là chuyển động sóng hay là hạt?

Sự phát triển của vật lí học làm cho người ta không thể không tiếp nhận cách lập luận rằng, có lúc ánh sáng xuất hiện với tư cách là chuyển động sóng (như giao thoa và nhiễu xạ của ánh sáng), có lúc nó lại xuất hiện với hạt (như sự tới và sự phản xạ của ánh sáng), song ánh sáng vừa không phải là chuyển động sóng như kiểu sóng nước, sóng âm thanh, cũng không phải là hạt vật chất như kiểu chất điểm nhỏ xíu, ánh sáng có tính hai mặt chuyển động sóng - hạt, cũng tức là tính hai mặt sóng - hạt.

Thế thì tại sao ánh sáng Mặt Trời hoặc ánh sáng phát ra từ các nguồn sáng khác mà chúng ta trông thấy lúc nào cũng ổn định và liên tục, chứ không phải từng phần từng phần một nhỉ? Đó là vì năng lượng của quang lượng tử quá nhỏ bé, biểu thị của nó dưới hình thức toán học là hệ

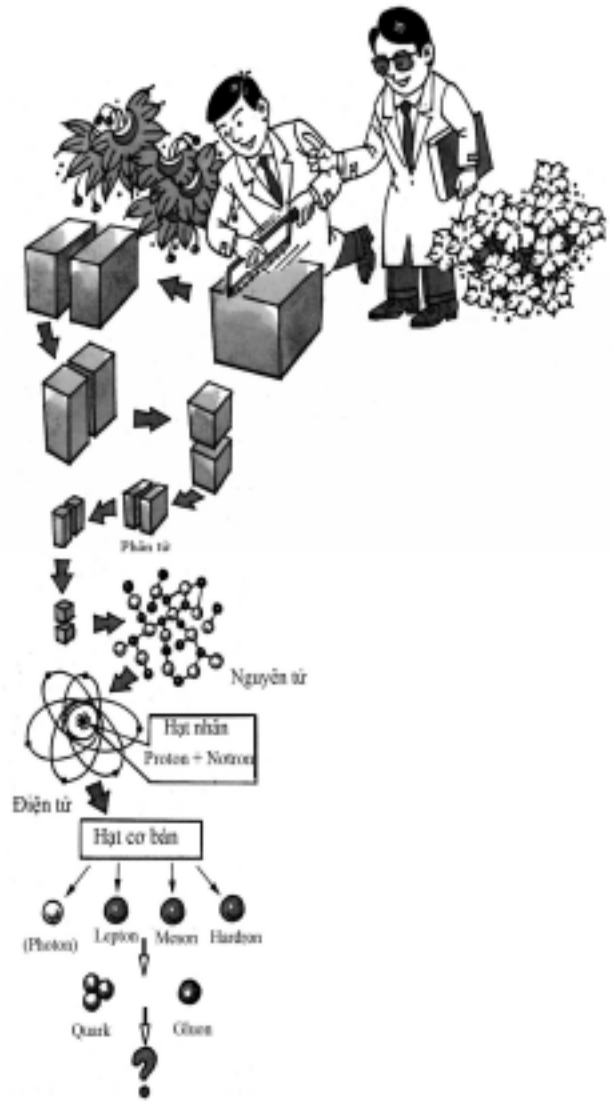
thức Planck nổi tiếng E = hv, trong đó, E là năng lượng photon, v là tần số ánh sáng, h là hằng số Planck có giá trị là 6.62618 × 10-34 J.s. Tuy con số đó nhỏ đến thế, nhưng tác dụng của nó đối với sự phát triển của vật lí học, đối với nhận thức của con người về bản tính của ánh sáng lại rất lớn. Giả dụ chúng ta bật sáng một bóng đèn điện 25 W, và coi ánh sáng phát ra là ánh sáng màu vàng, thế thì chùm ánh sáng ấy liền bao gồm 6 × 1019 đơn nguyên năng lượng của quang lượng tử, hoặc là nói, chùm ánh sáng ấy phát ra 6 × 1019 quang lượng tử, tức là mỗi giây phát ra 60 tỉ tỉ suất đơn nguyên năng lượng. Do mắt người có đặc trưng tạm lưu giữ thị giác, vì vậy, khi con số quang lượng tử nhiều như vậy chiếu đến với tốc độ nhanh như vậy, mắt người hoàn toàn không nhận ra được quang lượng tử từng suất từng suất một, chỉ thấy đó là một chùm sáng liên tục.

Qua đó, có thể thấy, quang lượng tử là đơn nguyên nhỏ nhất của năng lượng. Nó không phải là hạt vật chất. Tuy độ lớn năng lượng của quang lượng tử có quan hệ với tần số, song nó cũng không phải là chuyển động sóng thông thường mà chúng ta trông thấy.

Từ khoá: *Lí thuyết hạt của ánh sáng; Lý thuyết sóng của ánh sáng; ánh sáng; Quang lượng tử; Hiệu ứng quang điện; Tính hai mặt sóng - hạt; Hệ thức Planck.*

157. Vì sao nói hạt cơ bản không còn cơ bản nữa?

Hơn 2000 năm trở lại đây, các triết gia và các nhà khoa học tự nhiên luôn suy ngẫm một vấn đề: nếu cứ chia cắt mãi một vật thể thì sẽ như thế nào? Liệu có thể tìm được một loại hạt cơ bản nhất tạo thành ra vật chất hay không?



Các nhà vật lí trước tiên phát hiện nhiều vật thể đều là do các phân tử rất nhỏ cấu tạo thành, về sau lại thám trắc được phân tử là do nguyên tử còn nhỏ hơn cấu tạo thành. Nguyên tử cũng có kết cấu phức tạp, trung tâm của nó là hạt nhân nguyên tử và các electron. "Tính khí" của proton, nơtron và electron mỗi loại một khác. Các nhà vật lí gọi proton và nơtron là hađron (hạt nặng), gọi electron là lepton (hạt nhẹ). Chúng đều là người

một nhà, gọi chung là hạt cơ bản.

Từ khi Joseph John Thomson phát hiện ra hạt cơ bản thứ nhất - electron, từ trong phòng thực nghiệm vào năm 1897 cho đến nay, hiện tại số thành viên của gia tộc hạt cơ bản đã tăng lên đến hơn 300 loại. Có thể phân chia hơn 300 thành viên này thành ba họ tộc: photon, lepton, hađron, trong đó có tới gần 300 loại thuộc về hađron. Trước những năm 60 của thế kỉ XX, nhiều người cho rằng, hạt cơ bản là thứ cơ bản nhất cấu tạo thành vật chất. Chúng không có kích thước, cũng không có kết cấu.

Gần 20 năm trở lại đây, trong khi chỉnh lí gia tộc hạt cơ bản đông đúc ấy, các nhà vật lí phát hiện quy luật sắp xếp nhất định, tồn tại giữa các hađron, như kiểu các nguyên tố trong bảng tuần hoàn của các nguyên tố vậy. Sự xuất hiện của luật chu kì nguyên tố là do nguyên tử có kết cấu nội bộ. Qua đó các nhà vật lí tự nhiên nảy sinh ra một loại ý tưởng: phải chăng hạt cơ bản cũng có kết cấu nội bộ? Các nhà vật lí lí thuyết dựa vào manh mối ấy, đề ra giả thiết cho rằng hađron là hệ thống do ba (hoặc một đôi) hạt cơ bản hơn cấu tạo thành. Họ gọi những thứ cơ bản hơn hạt cơ bản này là quark (quac). Điều làm cho người ta hào hứng là dựa vào giả thiết đơn giản như vậy, lại có thể giải thích nhiều sự thật của thực nghiệm. Về sau, các nhà vật lí sử dụng chùm electron có năng lượng rất cao bắn phá proton và nơtron, quả nhiên, phát hiện trong proton và nơtron có chứa quark.

Mấy chục năm gần đây, tình hình lại có bước phát triển. Các nhà vật lí khi đổi dùng nơtrino bắn phá hađron, đã phát hiện điều còn kì diệu hơn. Thực nghiệm cho thấy, trong hađron không chỉ có quark, có thể còn có một loại vật chất gọi là gluon. Năm 1979, một nhóm thực nghiệm vật lí năng lượng cao do giáo sư Đinh Triệu Trung, nhà vật lí nổi tiếng người Mĩ gốc Hoa chỉ đạo, khi sử dụng máy gia tốc có năng lượng cao nhất trên thế giới lúc bấy giờ (đặt tại Hambourg, Đức) để tìm kiếm các hạt mới bằng cách cho electron dương và âm va đập thẳng vào nhau, trong quá trình phân tích một loại hiện tượng gọi là "sự phun" (spouting) đã tiến một bước tìm thấy chứng cứ thực nghiệm về sự tồn tại của gluon, được giới khoa học kĩ thuật toàn thế giới hết sức coi trọng.

Thế thì, liệu quark và gluon có phải là những hạt cơ bản nhất cấu tạo thành vật chất hay không? Vấn đề này xem ra phải ***do sự thật thực***

nghiệm khoa học trong tương lai đưa ra lời giải.

Từ khoá: *Phân tử; Nguyên tử; Hạt nhân nguyên tử; Proton; Nơtron; Hađron; Lepton; Hạt cơ bản; Quark; Gluon.*

158. Vì sao nghiên cứu hạt cơ bản nhỏ xíu mà phải dùng máy gia tốc đồ sộ?

Hạt cơ bản là những hạt nhỏ nhất mà hiện nay con người có thể nhận thức được. Rốt cuộc chúng nhỏ đến đâu? Hãy làm một phép so sánh để thấy rõ: nếu có một loại kính phóng đại có thể phóng to quả bóng bàn lên ngang cỡ Trái Đất, thế thì dùng kính có hệ số phóng đại như vậy để quan sát hạt cơ bản thì chúng cũng chỉ lớn bằng quả bóng bàn mà thôi. Xếp 1000 tỉ hạt cơ bản thành một hàng ngang, cho đội hình hàng ngang đó đều bước cùng xuyên qua lỗ kim khâu cũng vẫn còn rộng rãi chán!

Đối với các hạt cơ bản nhỏ đến mức ấy, người ta không có cách gì quan sát được chuyển động của chúng bằng mắt thường. Thậm chí dùng kính hiển vi hệ số phóng đại cao cũng khó tóm bắt được chúng. Hiện nay các nhà khoa học chưa có cách gì tạo ra máy móc, khí cụ tinh vi hơn nữa để quan sát hạt cơ bản, nên phải dùng chính hạt cơ bản làm con "dao mổ", để mổ xẻ kết cấu của hạt cơ bản. Nguồn gốc thiên nhiên của loại "dao mổ" này là hạt năng lượng cao trong tia Vũ Trụ. Những cơ hội xuất hiện của chúng rất ít, vả lại cường độ rất yếu, càng quan trọng hơn là, con người không sao tiến hành điều khiển được chúng theo yêu cầu của các thực nghiệm khác nhau. Thế là các nhà khoa học liền chế tạo đủ loại các kiểu thiết bị công trình, gọi là máy gia tốc, để sinh ra hạt năng lượng cao nhằm sử dụng những hạt này tiến hành thực nghiệm có kế hoạch đối với hạt cơ bản một cách hữu hiệu và định lượng. Cỗ máy gia tốc con người chế tạo ban đầu là máy gia tốc đường thẳng, độ dài của nó tới 3 km. Nếu muốn sinh ra hạt năng lượng cao có năng lượng tăng 20 lần nữa, độ dài của máy gia tốc đường thẳng phải dài tới 75 km. Liệu có thể bắt hạt năng lượng cao chạy trên quỹ đạo cong, qua đó mà rút gọn rất nhiều kích cỡ của máy gia tốc hay không nhỉ? Ngay từ năm 1930, Laurence đã nêu ra phương án chế tạo máy gia tốc vòng đi vòng lại. Máy gia tốc vòng quanh chế tạo theo phương án này có đường kính khoảng 2 km. Nghiên cứu kích thước của hạt càng nhỏ, năng lượng cần thiết càng

cao, thế thì đường kính của máy gia tốc sẽ phải càng lớn.

Vì sao nghiên cứu hạt cơ bản nhỏ xíu mà phải chế tạo máy gia tốc đồ sộ đến thế?

Thì ra, quy luật chuyển động của hạt cơ bản không đơn giản như chuyển động của vật thể trong thế giới vĩ mô mà chúng ta quan sát thấy (ví dụ chuyển động của quả bóng bàn). Chúng có một loại đặc tính kì lạ, tức là có hai thành phần: tính chất chuyển động sóng và tính chất hạt. Chuyển động của mỗi một loại hạt vi mô đều có một loại sóng đi kèm với nó. Bước sóng của loại sóng này tỉ lệ nghịch với động lượng của hạt. Vật thể như kiểu quả bóng bàn cũng có loại chuyển động sóng này, song khối lượng của quả bóng bàn lớn hơn rất nhiều so với hạt cơ bản. Vì vậy bước sóng của loại chuyển động sóng này rất ngắn, chúng ta hoàn toàn có thể bỏ qua ảnh hưởng của nó đối với chuyển động của quả bóng bàn. Tuy nhiên, khi nghiên cứu hạt cơ bản, cần phải coi trọng tác dụng của loại chuyển động sóng này. Để "nhìn rõ" kết cấu của hạt cơ bản, bước sóng của hạt cơ bản dùng làm "dao mổ" phải càng ngắn càng tốt, nếu không thì khó đo đạc chính xác được. Nhưng bước sóng càng ngắn thì động lượng tương ứng càng lớn. Những hạt cao tốc như vậy chạy theo đường thẳng rất dễ, song muốn chúng chuyển động vòng theo đường cung tròn thì không đơn giản. Cách giải quyết là chỉ có thể hết sức giảm nhỏ mức độ cong của "đường chạy" trong máy gia tốc. Như vậy, đường kính của máy gia tốc không thể không làm thật lớn.

Tuy nhiên, theo đà phát triển của khoa học kĩ thuật, con người tin rằng, kích thước của máy gia tốc có thể rút gọn lại nhiều. Năm 1953, máy gia tốc đồng bộ proton chế tạo tại phòng thực nghiệm quốc gia Brook New York là một trong số đó. Về nguyên tắc, loại máy gia tốc đó không bị hạn chế về thể tích, giá thành cũng tương đối thấp. Cố nhiên, về mặt kĩ thuật, nó cũng mang lại không ít vấn đề mới, còn phải chờ các nhà khoa học giải quyết thêm nữa.

Từ khoá: *Hạt cơ bản; Máy gia tốc; Hạt năng lượng cao.*

159. Vì sao nói plasma là trạng thái

thứ tư của vật chất?

Trong điều kiện nhiệt độ và áp suất thông thường, vật chất mà chúng ta trông thấy bao giờ cũng xuất hiện dưới hình thức thể khí, thể lỏng, hoặc thể rắn. Nước là một ví dụ điển hình. Nó là thể lỏng. Ở nhiệt độ 0°C, nó biến thành thể rắn - băng. Còn ở nhiệt độ 100°C, nước lại biến đổi thành thể khí - hơi nước. Sự biến đổi qua lại giữa chúng với nhau xảy ra ở nhiệt độ và áp suất bình thường.

Nếu xem xét từ kết cấu vi mô của vật thể, chúng ta có thể dựa vào sự sắp xếp của các hạt tổ thành vật chất, như nguyên tử, phân tử và ion, có trật tự hay không để phân biệt ba trạng thái của vật chất. Hạt vật chất cấu tạo thành chất rắn sắp xếp thành những "ô mạng" ngay hàng thẳng lối. Mỗi một hạt ở trên góc đỉnh của "ô mạng" có hơi "nhấp nhổm" một chút. Loại trạng thái này là trạng thái có trật tự nhất. Nếu tăng nhiệt độ chất rắn, các hạt ở trên góc đỉnh của "ô mạng" sau khi nhận được năng lượng từ bên ngoài, trở nên càng nhấp nhổm hơn, thậm chí bắt đầu bỏ chạy khỏi góc đỉnh. Thế là chất rắn liền biến thành chất lỏng có sự sắp xếp tương đối kém trật tự. Cũng như vậy, khi tiếp tục tăng nhiệt cho chất lỏng đến nhiệt độ nhất định, hầu như tất cả các hạt đều biến thành những hạt "tự do thoải mái". Trật tự sắp xếp ban đầu không tồn tại nữa. Thế là xuất hiện trạng thái mất trật tự nhất, trạng thái chất khí – trạng thái thứ ba của vật chất.

Ở đây, tự nhiên có thể nêu ra một vấn đề: khi chúng ta tiếp tục tăng nhiệt cho chất khí thì liệu thể khí có chuyển hoá thành trạng thái mới hay không? Thực nghiệm chứng tỏ, khi nhiệt độ đạt vài ngàn độ Celsius trở lên, electron trong nguyên tử cũng sẽ thoát khỏi sự ràng buộc của hạt nhân nguyên tử mà biến thành electron tự do. Còn nguyên tử thì do mất electron mà biến thành ion mang điện dương. Quá trình đó gọi là ion hoá. Chất khí sau khi ion hoá đã không còn là chất khí ban đầu nữa. Tuy chúng đều ở trong trạng thái trung hoà về điện, song ion hoá làm cho mức độ có trật tự của nguyên tử chất khí (mặc dầu loại có trật tự này kém so với chất rắn và chất lỏng) vốn trung tính lại bị phá hoại một lần nữa. Vả lại, sau khi ion hoá, thành phần cơ bản của chất khí là electron, ion và nguyên tử trung tính, vì vậy trạng thái này không thể quy vào ba trạng thái đã nêu ở trên, mà là trạng thái thứ tư của vật chất. Nó được gọi là plasma. Thông thường phân tử, nguyên tử trong chất khí không những tham gia chuyển động nhiệt loạn xạ lung tung, còn trong chất khí của plasma,

electron còn có thể thể hiện ra một loại dao động qua lại tập thể, đặc biệt là khi đặt chất khí plasma trong từ trường, loại dao động này sẽ chịu sự chi phối và ảnh hưởng của từ trường. Những cái đó đều là sự khác biệt chủ yếu giữa chất khí plasma và chất khí thông thường.

Nhiệt độ gần Trái Đất tương đối thấp, không có điều kiện sinh ra plasma. Nhưng ở điều kiện riêng biệt nào đó, trên Trái Đất cũng có thể sinh ra plasma, như khi xảy ra sấm chớp mùa hè, chính là chất khí plasma sinh ra sau khi ion bị oxi hoá đã phát ra chớp loé; màu sắc đèn ống sặc sỡ nhiều màu trên đường phố cũng là do plasma sinh ra.

Hơn 99,9% vật chất trong Vũ Trụ ở vào trạng thái plasma, Mặt Trời là quả cầu lửa plasma nóng bỏng. Vì vậy, plasma lại là hình thái phổ biến của sự tồn tại vật chất, còn loài người lại gặp may sinh tồn trên Trái Đất vẻn vẹn chưa đến 0,1% của vùng khí plasma.

Từ khoá: *Thể rắn; Thể lỏng; Thể khí; Plasma; Ion hoá.*

160. Vì sao nói chất siêu dẫn không phải là chất dẫn hoàn toàn?

Cái danh từ chất dẫn (điện) không xa lạ gì đối với chúng ta cả. Hằng ngày, khi chúng ta bật radiô hay tivi, chất dẫn liền hiện rõ ngay, chuyển biến tín hiệu điện thành âm nhạc du dương và hình ảnh tươi đẹp. Sở dĩ chất dẫn có được tính năng dẫn điện rất tốt là do kết cấu nội bộ của chúng quyết định. Song, bất kể là chất dẫn nào, trên đường đi của dòng điện bao giờ cũng sinh ra lực cản đối với dòng điện. Khi một dòng điện rất mạnh đi qua dây dẫn, dây sẽ nóng lên, đó chính là loại lực cản, là điện trở trong dây gây ra. Chính vì có sự tồn tại của điện trở, năng lượng của dòng điện không thể không chia ra một phần tiêu hao trên điện trở, qua đó làm cho điện năng hữu dụng bị lãng phí vô ích.

Dòng điện chạy trong chất dẫn điện như thế nào? Có tồn tại chất dẫn điện hoàn toàn không có điện trở hay không? Đó là hai vấn đề mà con người rất quan tâm.

Thì ra, sự chuyển động của dòng điện là do một loại lực đặc biệt - lực điện trường gây ra. Khi dòng điện gặp phải điện trở, tốc độ chuyển động bị chậm lại, lực điện trường liền "ra tay giúp đỡ" để dòng điện vượt qua lực cản mà chạy không ngừng trong dây dẫn. Nguồn sinh ra ngoại lực điện trường này là nguồn điện. Nếu trong dây dẫn không có điện trở thì sự chuyển động của dòng điện không còn cần đến sự thúc đẩy của lực điện trường mà có thể chạy mãi được. Chất dẫn điện như vậy gọi là chất dẫn điện hoàn toàn. Trong chất dẫn hoàn toàn, lực điện trường chẳng những không có "đất dụng võ", mà còn hoàn toàn không có "chỗ dung thân". Vì trong chất dẫn hoàn toàn không còn điện trở nữa, điện tích một khi chịu lực thì sẽ càng chạy càng nhanh, rốt cuộc làm cho dòng điện trong chất dẫn trở nên ngày càng lớn, đến nỗi không sai khiến được. Trong hiện thực, loại tình hình này không thể nào xuất hiện ra. Vì vậy, trong chất dẫn hoàn toàn không thể tồn tại lực điện trường. Các nhà khoa học đã chứng minh rằng loại lực điện trường này còn sinh ra từ trường biến đổi theo thời gian. Trong chất dẫn hoàn toàn đã không có điện trường, thế thì trong nó cũng không thể tồn tại từ trường biến đổi theo thời gian.

Năm 1911, tại một phòng thực nghiệm ở Hà Lan do giáo sư Onnes lãnh đạo, một phát hiện lớn lao làm cho nhân viên nghiên cứu rất sửng sốt. Họ đã nhận thấy, ở gần nhiệt độ 4,2 K (khoảng –269°C), điện trở của thuỷ ngân đột nhiên biến mất. Về sau lại phát hiện, khi nhiệt độ ở 3,8 K (khoảng –270°C), điện trở của thiếc cũng không còn nữa. Lúc bấy giờ họ gọi loại trạng thái dẫn điện đặc thù ấy là trạng thái siêu dẫn. Chất dẫn điện thể hiện trạng thái siêu dẫn ở nhiệt độ rất thấp tức là chất siêu dẫn.

Chất siêu dẫn có phải là chất dẫn điện hoàn toàn không? Xét từ đặc điểm điện trở bằng không, chất siêu dẫn không có gì khác với chất dẫn điện hoàn toàn. Tuy nhiên, các nhà khoa học thông qua thực nghiệm đã cho thấy chất siêu dẫn có một loại tính chất rất đặc biệt. Loại tính chất này gọi là tính kháng từ hoàn toàn. Tính chất này chất dẫn điện hoàn toàn không có.

Đưa một nam châm có từ tính rất mạnh đến gần chất dẫn, chất dẫn dễ bị nam châm hút lại. Đó là vì chất dẫn chịu ảnh hưởng của nam châm nên cũng có từ tính, gọi là từ hoá. Tuy nhiên, khi đưa thỏi từ đến gần vật siêu dẫn thì nam châm lại phải chịu một lực cản rất lớn. Nếu đặt

chất siêu dẫn lên mặt bàn, khi cho nam châm đến gần chất siêu dẫn từ phía trên xuống, lực cản đối với nam châm lớn đến nỗi có thể cân bằng với trọng lực của nam châm, làm cho nam châm bị treo nổi bên trên chất siêu dẫn. Đó tức là hiện tượng treo nổi từ (hay hiệu ứng siêu dẫn nặng không tiếp xúc). Nguyên nhân sinh ra hiện tượng đó là ở chỗ chất siêu dẫn không bị từ hoá. Nó có tính kháng từ rất mạnh (chất siêu dẫn đẩy toàn bộ từ thông). Trong chất dẫn hoàn toàn, từ trường một khi được sinh ra thì không thể nào tăng lên hoặc mất đi. Nhưng trong chất siêu dẫn, hoàn toàn không có từ trường nào xuất hiện cả. Cho dù trong chất dẫn vốn có từ trường tồn tại, khi biến thành chất siêu dẫn rồi thì từ trường liền bị đẩy tất cả ra ngoài chất siêu dẫn. Nếu đặt một từ trường vào bên ngoài chất siêu dẫn thì từ trường ấy không sao đi vào trong chất siêu dẫn được. Vì vậy, xét về mặt tính chất kháng từ, chất siêu dẫn không phải là chất dẫn hoàn toàn. Nó là một trạng thái mới của chất dẫn tồn tại ở nhiệt độ cực thấp.

Lợi dụng hiệu ứng tính kháng từ của chất siêu dẫn, hiện nay người ta đã chế tạo được đoàn tàu hoả treo nổi từ. Đoàn tàu này chạy bên trên đường ray, không có lực ma sát giữa đường ray và bánh xe như loại tàu hoả thông thường, tốc độ chạy tàu có thể tăng lên rất cao.

Từ khoá: *Điện trở; Chất dẫn hoàn toàn; Chất siêu dẫn; Tính kháng từ; Treo nổi từ.*

161. Vì sao nói tinh thể lỏng vừa không phải là tinh thể cũng không phải là chất lỏng?

Người ta thường chia chất rắn ra làm hai loại lớn: tinh thể và phi tinh thể (vô định hình), như thạch anh, mica, nước đá, kim loại v.v. thuộc về tinh thể. Tinh thể có ngoại hình hình học quy củ. Khi bị tăng nhiệt đến một nhiệt độ nhất định, tinh thể sẽ bắt đầu hoá lỏng ở điểm nóng chảy, cho đến khi cuối cùng biến thành chất lỏng. Ngoài ra, tinh thể còn có một số tính chất đặc biệt, ví dụ như graphit khi bị tăng nhiệt, nó sẽ dãn nở ở một số chỗ nào đó, nhưng lại co nhỏ lại ở một số chỗ khác; khi bóc tấm mica mỏng ra, chúng ta thường có thể nhận thấy như thế này: ở hướng song song với mặt phẳng tấm mica mỏng dễ bóc tách nó ra, còn ở hướng thẳng góc thì phải dùng lực tác động rất lớn mới có thể chặt đôi tấm mi ca mỏng. Đặc tính đó của tinh thể gọi là tính dị hướng. Còn như thuỷ tinh, parafin, cao su v.v. thì thuộc về phi tinh thể. Phi tinh thể không có hình dáng rõ ràng, cũng không có điểm nóng chảy, càng không có tính dị hướng.

Ngay từ năm 1881, người ta đã phát hiện, trong quá trình hoá lỏng thành chất lỏng, một số tinh thể không phải biến thành chất lỏng bình thường, có tính đồng hướng, chỉ có một điểm nóng chảy, mà có thể xuất hiện hai điểm nóng chảy. Ở hai điểm nóng chảy, trạng thái của tinh thể không giống nhau. Khi nhiệt độ đạt đến điểm nóng chảy thứ nhất, tinh thể hoá lỏng thành một loại chất lỏng sền sệt hỗn độn. Còn khi nhiệt độ tăng cao đến điểm nóng chảy thứ hai, chất lỏng trở nên sáng trong rõ ràng hẳn. Chúng ta gọi điểm nóng chảy thứ nhất là điểm nóng chảy của tinh thể, điểm nóng chảy thứ hai là điểm trong suốt của tinh thể. Khi nhiệt độ nằm trong giới hạn điểm nóng chảy và điểm trong suốt, trạng thái ấy của tinh thể gọi là trạng thái tinh thể lỏng. Vật thể ở vào trạng thái tinh thể lỏng vừa có tính chảy của chất lỏng và cũng có các hướng dị tính của tinh thể. Song chất lỏng thông thường là các hướng đồng tính, vì vậy tinh thể lỏng không phải là chất lỏng. Còn tinh thể hoàn toàn lại có hình dạng hình học nhất định, vì vậy cũng không thể coi tinh thể lỏng là tinh thể.

Có rất nhiều chủng loại tinh thể lỏng, trong đó một loại kết cấu phân tử của tinh thể lỏng thể hiện hình xoắn ốc, gọi là tinh thể lỏng kiểu cholesteric. Dưới chiếu xạ của ánh Mặt Trời, theo đà nhiệt độ lên cao, loại tinh thể lỏng này sẽ hiện ra các màu sắc khác nhau lần lượt theo thứ tự: đỏ, da cam, vàng, lục, lam, chàm, tím như có phép ma quỷ vậy. Khi nhiệt độ hạ xuống, nó lại sẽ biến đổi trở về theo thứ tự ngược lại. Một số tinh thể lỏng có độ nhạy rất cao, khi nhiệt độ bên ngoài thay đổi chưa đến 1°C thì đã nhanh chóng xuất hiện sự đổi màu. Lợi dụng đặc điểm này của tinh thể lỏng, người ta đã chế tạo các loại máy thám trắc và máy chỉ thị bằng tinh thể lỏng để kiểm tra nhiệt độ. Khi bạn đeo đồng hồ điện tử trên tay, những con số nhấp nháy không ngừng và lần lượt thay đổi ấy chính là biểu hiện đặc tính của tinh thể lỏng đấy.

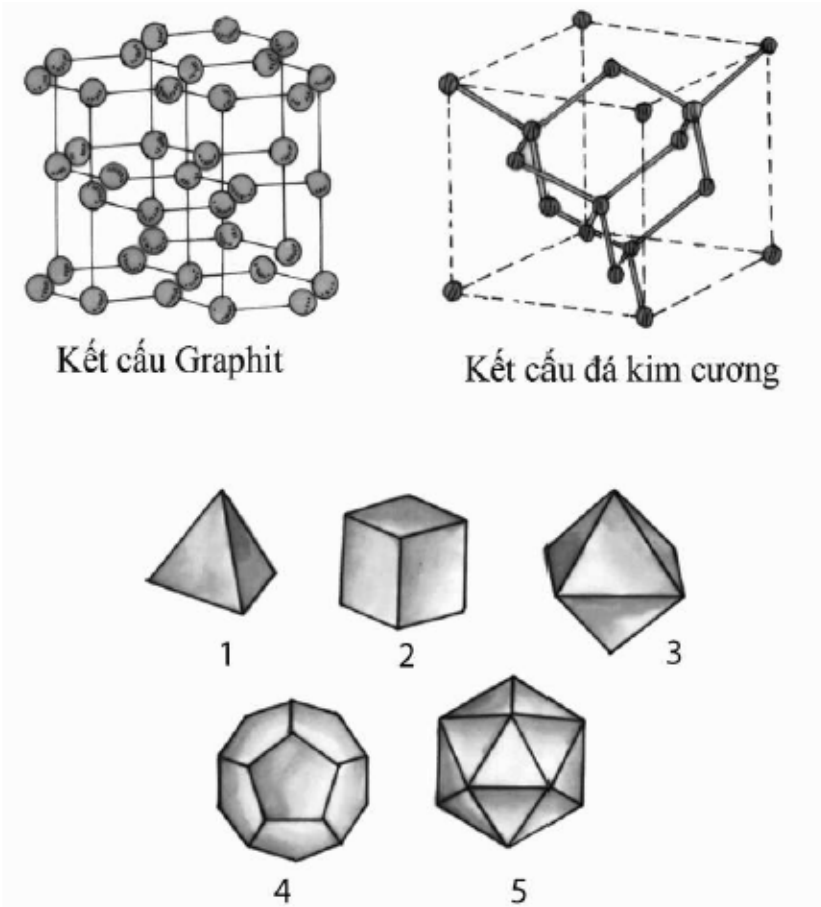
Từ khoá: *Tinh thể; Phi tinh thể (vô định hình); Điểm nóng chảy; Điểm trong suốt; Các hướng dị tính; Tinh thể lỏng.*

162. Vì sao nói mô hình kết cấu phân tử của C60 giống quả bóng đá?

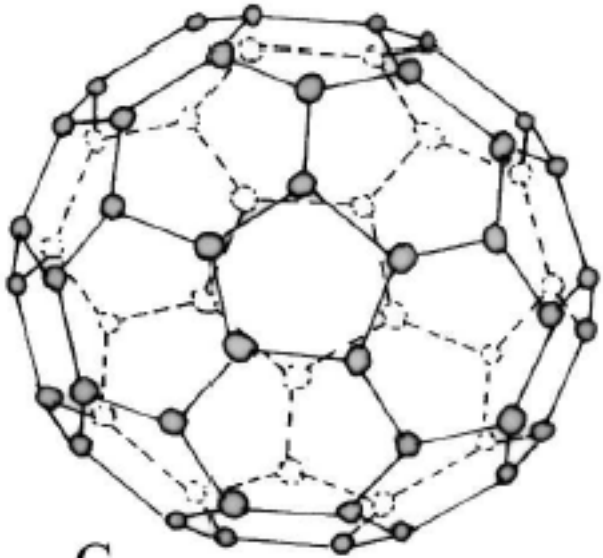
Trong bảng tuần hoàn nguyên tố hóa học Menđêlêep, nguyên tố cacbon (kí hiệu hoá học là C) là một nguyên tố hết sức sinh động. Các nhà khoa học, sau khi dùng tia X tiến hành "kiểm tra toàn bộ" đối với cấu tạo cacbon, đã phát hiện, do phương thức sắp xếp kết hợp của nguyên tử bên trong phân tử khác nhau, từng thành viên trong cấu tạo cacbon lại cách nhau rất xa về mặt "thuộc tính tính nết" (tính chất vật lí). Ở graphit (nguyên liệu làm ruột bút chì), sự sắp xếp nguyên tử cacbon của nó theo cách từng tầng từng tầng. Ở bên trong mỗi tầng, nguyên tử sắp xếp thành dạng tổ ong sáu cạnh. Loại kết cấu dạng tầng này làm cho tác động lẫn nhau giữa mỗi tầng rất yếu, vì vậy graphit thể hiện ra cá tính mềm mại. Đá kim cương đẹp đẽ quý giá cũng do nguyên tử cacbon cấu thành thì sự sắp xếp của cacbon nguyên tử khác hẳn với graphit, kết cấu ô tinh thể của nó thuộc hệ lập phương, Chính là loại kết cấu này làm cho kim cương có tính cứng chắc vô cùng.

Nghiên cứu kĩ các kết cấu này của nguyên tử cacbon, chúng ta có thể phát hiện sự sắp xếp của những nguyên tử này đều có tính chất đối xứng nào đó, nghĩa là sau khi quay những kết cấu này một góc nào đó

quanh một trục nhất định hoặc dịch chuyển ngang theo một hướng nào đó, kết cấu nhận được không hề khác biệt gì so với kết cấu ban đầu.



Tính bất biến trong loại biến đổi này tức là tính đối xứng. Xét về mặt hình học, hình đa diện đều tức là hình có tính đối xứng, và hiện nay đã chứng minh, tất cả chỉ có năm loại hình đa diện đều: hình tứ diện đều (1), hình lập phương – sáu mặt đều (2), hình tám mặt đều (3), hình 12 mặt đều (4) và hình 20 mặt đều (5) (xem hình vẽ).



Mô hình lập thể có tính đối xứng cao nhất là hình cầu, vì nó có thể quay quanh một trục đi qua tâm hình cầu ở bất kì hướng nào với bất kì góc nào, hình cầu nhận được không hề thay đổi chút nào. Triết gia cổ Hy Lạp Pythagoras đã từng ca ngợi rằng: "Mọi hình trên mặt phẳng đẹp nhất là hình tròn, còn mọi hình lập thể đẹp nhất là hình cầu". Có một nhà kiến trúc tên là Buckminster Fuller, ông được gợi ý từ kết cấu nguyên tử, phân tử, đã đưa ra ý tưởng kiến trúc mái nhà kiểu cung tròn lớn mặt cầu, mà hình đa diện thích hợp nhất, có thể mô phỏng mặt cầu chính là hình 20 mặt đều. Fuller cho rằng, sau khi cắt đi toàn bộ các góc đỉnh của hình 20 mặt đều, phần hình đa diện đều còn lại vừa đúng phủ sát lên mặt cầu. Song khi ấy, nói một cách nghiêm túc thì phần hình đa diện đều còn lại ấy không còn là hình đa diện đều nữa, mà là hình 20 mặt bị cắt góc đỉnh. Hình 20 mặt bị cắt góc đỉnh này thành ra có 12 hình 5 cạnh đều và 20 hình 6 cạnh đều tổ thành, có tất cả 60 điểm đỉnh, 90 đường gồ. Hình dáng hình học loại này vừa khéo xuất hiện trên mặt quả bóng đá mà chúng ta thường gặp.

Khi ý tưởng kiến trúc của Fuller vừa mới ra đời, đã từng gặp phải sự chê bai và phản ứng của nhiều người. Tuy nhiên, những nhà vật lí say mê với công việc nghiên cứu tính đối xứng của nguyên tử cacbon lại rất

hứng thú đối với vấn đề này. Nguyên nhân là năm 1985, các nhà vật lí đã điều chế được từ trong thực nghiệm một chất kí hiệu là C60 có 60 nguyên tử cacbon. Vì sao có 60 nguyên tử cacbon nhỉ? Mô hình sắp xếp của chúng có tính đối xứng gì? Để trả lời những vấn đề này, các nhà vật lí nghĩ đến ý tưởng có phần nào "hơi kì quặc" của Fuller, 60 điểm đỉnh sắp đầy nguyên tử, chẳng phải là 60 nguyên tử ư? Thế là liền hình thành lên một mô hình quả bóng đá C60. Về sau có nhiều thực nghiệm hoàn toàn chứng thực mô bình đó. Thế là C60 lại được gọi là quả bóng Fuller hoặc quả bóng Buckminster. Sự xuất hiện của mô hình C60 là một sự kiện lớn trong tiến trình phát triển của khoa học vật liệu. Nó sẽ sinh ra ảnh hưởng lớn lao đối với việc con người khám phá một cách sâu sắc đặc tính của vật chất.

Từ khoá: *Cacbon; Đá kim cương; Graphit; Tính đối xứng; Hình đa diện đều; Quả bóng Fuller.*

163. Vì sao laze có thể làm cho nguyên tử "nguội" đi?

Năm 1997, một người Mĩ gốc Hoa nhận được giải thưởng cao nhất của vật lí học - giải Nobel về vật lí. Ông là giáo sư vật lí Chu Đệ Văn, năm ấy 50 tuổi, thuộc Trường đại học Stanford của Mĩ. Thành tựu đột xuất của ông trên lĩnh vực vật lí là dùng laze làm cho nguyên tử "nguội" đi, sau đó tóm bắt chúng và để cho nguyên tử chuyển động theo ý muốn của con người.

Vì sao laze có thể làm cho nguyên tử "nguội" đi? Con người thao túng nguyên tử có ích lợi gì?

Hoá ra là vật chất đều do phân tử, nguyên tử cấu thành, mà phân tử, nguyên tử luôn ở trong trạng thái chuyển động hoàn toàn vô quy tắc. Trong điều kiện nhiệt độ trong phòng, tốc độ chuyển động của phân tử, nguyên tử trong chất khí là tốc độ siêu âm[1], còn nhanh hơn máy bay phản lực nói chung. Để tóm bắt những nguyên tử biến đổi liên tục trong phút chốc này, trước hết phải làm cho tốc độ chuyển động của chúng chậm lại, mà chậm lại có nghĩa là hạ thấp nhiệt độ chất khí. Chỉ có làm cho nguyên tử "nguội" đi đến nhiệt độ rất thấp, con người mới có khả năng

tóm bắt và điều khiển chúng.

Ánh sáng do laze phát ra khác với của nguồn sáng thông thường. Nó có thể chiếu xạ tập trung năng lượng rất cao vào một phạm vi rất nhỏ. Lợi dụng đặc tính này, người ta đã chế tạo nhiều khí cụ dùng vào việc tăng nhiệt bằng laze và giải phẫu bằng laze. Khi dùng laze làm "nguội" nguyên tử, trước hết để một chùm tia laze chiếu xạ lên nguyên tử ở hướng đón đầu chuyển động của nguyên tử. Sau khi va chạm với mỗi một photon, nguyên tử sẽ giảm tốc độ một ít. Qua những va chạm nhiều vô kể với các photon, tốc độ nguyên tử liền chậm lại rất nhiều, từ đó làm cho nhiệt độ xuống thấp. Khi nhiệt độ vô cùng thấp, dùng lực lượng vô cùng yếu là có thể tóm bắt được nguyên tử.

Lợi dụng laze làm "nguội" nguyên tử, có thể chế tạo ra đồng hồ nguyên tử hết sức chính xác. Giả sử khi một con người chào đời, đồng hồ nguyên tử bắt đầu chạy, thế thì khi người ấy 80 tuổi, thời gian mà đồng hồ ấy chỉ ra chênh nhau với thời gian tiêu chuẩn còn chưa đến một phần năm triệu của một giây. Hiện nay, trên các vệ tinh dùng để định vị toàn cầu đều có lắp đồng hồ nguyên tử. Có những đồng hồ nguyên tử đó rồi, người ta có thể thông qua vệ tinh xác định vị trí hiện thời của bất kì địa phương nào trên thế giới với độ chính xác trong vòng 1 mét. Khi người ta dùng sợi quang để truyền số liệu cũng cần dùng đồng hồ nguyên tử, vì tốc độ truyền tín hiệu của sợi quang rất nhanh, ở hai nơi cách xa nhau hàng vạn dặm, chỉ có đồng hồ nguyên tử mới bảo đảm cho sự vận hành đồng bộ của máy tính điện tử.

Từ khoá: *Nguyên tử; Làm nguội bằng laze; Đồng hồ nguyên tử.*

164. "Hiệu ứng cánh bướm" của giới tự nhiên là gì?

Nhà thiên văn, nhà toán học và nhà vật lí người Pháp của thế kỉ XVIII, Laplace, đã nói: nếu có một vị thiên tài biết được tất cả các quan hệ của mọi sự vật trong Vũ Trụ thì người đó ắt có thể nói ra "quá khứ" và "tương lai" của những sự vật ấy. Ông tin rằng, sự biến đổi phát triển của vạn sự vạn vật trong giới tự nhiên đều có thể dự đoán được. Thật vậy, rất nhiều nhà khoa học đang tiến hành công tác nghiên cứu dự đoán

các loại các dạng. Ví dụ như các nhà thiên văn có thể tính trước sự xuất hiện của nhật thực và nguyệt thực vài chục, thậm chí vài trăm năm từ nay về sau. Còn trong cuộc sống hàng ngày, người ta dựa vào kinh nghiệm và trực giác nhiều hơn để dự đoán. Một vận động viên bóng rổ lão luyện, hầu như ném rổ trăm lần trăm trúng; một cầu thủ bóng bàn giỏi có thể đỡ một cách chuẩn xác quả bóng vòng cung mà đối phương đánh sang, thậm chí còn phản kích nữa. Những cái đó đều phải dựa vào năng lực dự đoán của họ cả.

Từ "hiện tại" dự đoán "tương lai" quen thuộc nhất đối với con người có lẽ là dự báo thời tiết. Theo đà phát triển của máy tính điện tử và kĩ thuật vệ tinh không gian, người ta hi vọng rằng, xã hội con người sẽ được giải thoát khỏi sự tàn phá bừa bãi bất thường của thời tiết, chẳng những có thể dự báo thời tiết, mà còn phải điều khiển và thay đổi thời tiết. Giá như các nhà khoa học có thể tạo mưa và phá mưa, có thể điều động giông bão nhiệt đới, chế ngự giá rét, nóng bức, thế thì hay biết bao nhiêu!

Tuy nhiên, không bao lâu người ta nhận thấy, dự báo thời tiết thường thường chỉ là một loại suy đoán, dự báo trong hai ba ngày có thể cơ bản phù hợp với tình hình thời tiết thực tế, dự báo dài hơn một tuần có khả năng cách nhau khá xa với thực tế, hoàn toàn mất đi giá trị dự báo. Nhà khí tượng Lorenz người Mĩ lập ra một mô hình thời tiết chơi vui trên máy tính, nghiên cứu tỉ mỉ hai nhóm tình hình thời tiết, ông kinh ngạc nhận thấy, một sai số nhỏ tí trong kết quả đầu vào lại sinh ra kết quả "sai một li, đi một dặm". Qua đó, ông cho rằng, chỉ cần trong số liệu khí tượng thu thập được cho dù có một sai số chút xíu thôi (đó là điều không thể tránh khỏi), hậu quả của nó gây ra trong kết quả nhận được từ máy tính sẽ làm cho người ta không sao lường được. Năm 1979, trong một lần diễn giảng, Lorenz dùng ví dụ hình tượng đặt câu hỏi: "một con bươm bướm ở Braxin đập đập cánh, liệu có thể gây ra vòi rồng ở bang Texas nước Mĩ hay không?". Về sau, người ta liền gọi hiện tượng đó là "hiệu ứng cánh bướm" của giới tự nhiên để nói về độ nhạy cảm của một hệ đối với điều kiện gốc.

Hiệu ứng cánh bướm không những tồn tại trong dự báo thời tiết, mà trong cuộc sống thường ngày cũng không hiếm những ví dụ như vậy. Hãy tưởng tượng xem, một trò chơi bi-a hoàn toàn lí tưởng, sau khi người chơi bi-a từ một góc nào đó đánh trúng một quả cầu, các quả cầu

trên bàn cái này tiếp cái kia xảy ra va đập, rồi chúng lại tản ra mỗi quả một hướng khác nhau. Giả dụ người chơi bi-a khống chế nghiêm ngặt mức độ dùng sức và hướng, người ấy có thể làm xuất hiện lại kết quả của lần thứ nhất một lần nữa không? Người ấy có thể dựa vào kinh nghiệm dự đoán ra một quả cầu nào đó sẽ chạy tới nơi nào sau một đoạn thời gian không? Không thể. Đó là vì chỉ cần anh ta khi chọc quả cầu mà không chú ý tới một sự sai sót rất nhỏ nhặt có thể xuất hiện, ví dụ như mặt bàn rung động nhẹ, thậm chí người chọc bi-a khi thở ra gây ảnh hưởng yếu ớt lên quả cầu thì sự dự đoán của anh ta cũng trở nên vô nghĩa.

Từ khoá: *Dự đoán; Dự báo thời tiết; Hiệu ứng cánh bướm.*

165. Vì sao độ dài đường bờ biển không thể đo chính xác được?

Trên bản đồ, Trung Quốc có đường bờ biển khá dài, còn trong sách giáo khoa địa lí lại thường viết đường bờ biển Trung Quốc dài cụ thể bao nhiêu. Độ dài đường bờ biển được đo như thế nào nhỉ? Một phương pháp nguyên thuỷ nhất là xác định trước một khoảng đo độ dài, ví dụ là d, rồi từ một đầu của đường bờ biển tuần tự đo cho đến đầu kia. Nếu số lần đo là N, thế thì về trực quan cho rằng, độ dài của cả đường bờ biển phải là Nd. Hiển nhiên, do hình dạng của đường bờ biển hết sức vô quy tắc, có bãi cát bằng phẳng, cũng có khe núi dựng đứng; có cửa sông cuồn cuộn, cũng có vịnh biển trườn dài liên miên. Trong quãng cách thẳng của một khoảng đo d, chắc chắn có nhiều độ dài chi tiết cong cong gập gập bị bỏ qua. Do đó có thể suy nghĩ một cách hợp lí rằng, độ dài khoảng đo d càng nhỏ, kết quả đo độ dài đường bờ biển phải càng chính xác. Nếu d càng nhỏ, số lần đo N càng lớn, bộ phận vô quy tắc đo được càng nhiều, vì vậy độ dài tổng đường bờ biển đo bằng thước đo ngắn sẽ dài hơn kết quả đo bằng thước đo dài. Thế thì, một khi chọn d rất nhỏ, thậm chí gần bằng không, có phải độ dài tổng Nd là độ dài thực tế của đường bờ biển hay chưa? Kết quả đo đạc của các nhà khoa học đối với đường bờ biển của nhiều quốc gia trên thế giới cho thấy, khi người ta dùng d rất nhỏ nhằm đo một cách chính xác độ dài đường bờ biển, độ dài Nd đó không đến gần độ dài thực tế, mà là theo đà d ngày càng nhỏ, độ dài đường bờ biển đo được ngày càng lớn. Điều đó có nghĩa là độ dài đường bờ biển không thể đo một cách chính xác được.

Nguyên nhân xuất hiện tình hình kể trên ở chỗ, đường bờ biển được hình thành bởi các lực thiên nhiên (biến thiên của vỏ Trái Đất, xói mòn của mưa gió v.v.). Nó không phải là đường cong theo ý nghĩa hình học thông thường - đường cong hình học Eucle. Đặc trưng chủ yếu của đường bờ biển là có tính gần giống nhau cục bộ và tổng thể, cũng có nghĩa là nếu lấy một đoạn tuỳ ý của đường bờ biển rồi phóng đại lên gấp nhiều lần, chúng ta sẽ nhận được "đường bờ biển" về đại thể tương tự với hình dạng đường bờ biển chân thực tổng thể. Để phân biệt với hình dạng hình học thông thường, hiện nay người ta gọi hình dạng có đặc điểm về tính tự tương tự như kiểu đường bờ biển là phân hình (fractan). Quan sát tỉ mỉ giới tự nhiên xung quanh, chúng ta còn có thể tìm thấy rất nhiều ví dụ về phân hình, ví dụ như hình dạng của ánh chớp trên bầu trời đêm, của từng đám mây trắng lơ lửng trên trời, thậm chí của phổi và hệ thống nhánh khí quản bên trong cơ thể người v.v. đều là phân hình. Các nhà khoa học đã tiến hành nghiên cứu chúng về mặt hình học phân hình, và đã thu được nhiều nhận thức mới đối với giới tự nhiên.

Từ khoá: *Đường bờ biển;__Hình học Eucle; Phân hình.*

166. Phản vật chất là gì?

Năm 1928, nhà vật lí người Anh, Dirac, dự đoán sự tồn tại của phản vật chất. Ông cho rằng, đối với mỗi loại hạt vật chất thông thường,

đều tồn tại một loại phản hạt tương ứng, khối lượng đôi bên như nhau, song lại mang điện tích ngược nhau. Những phản hạt này có thể kết hợp lại hình thành phản vật chất. Mọi thứ trong Vũ Trụ đều có vật đối ứng phản vật chất, như phản hằng tinh, phản hệ tinh v.v. Ngoài ra, nếu một hạt vật chất va đập với hạt phản vật chất đối ứng của nó, chúng sẽ huỷ nhau và sinh ra một tia γ năng lượng cao.

Bốn năm sau, lí thuyết này được chứng thực. Nhà vật lí người Mĩ, Edison, phát hiện được loại phản hạt thứ nhất. Khi dùng buồng tạo mây mù để nghiên cứu tia Vũ Trụ, ông quan sát thấy vệt hơi nước của một loại hạt. Khối lượng của nó bằng với khối lượng electron nhưng mang điện tích ngược lại. Loại hạt này được đặt tên là electron dương (pozitron). Nó là hạt đối ứng phản vật chất của electron. Năm 1955, các nhà vật lí của phòng thực nghiệm Lawrence Berkeley sử dụng một máy gia tốc hạt sinh ra phản proton. Cũng năm ấy, các nhà khoa học của phòng thực nghiệm vật lí hạt Châu Âu, gần Genève, thông qua máy gia tốc hạt sinh ra pozatron và phản proton, và còn làm cho chúng kết hợp với nhau sinh ra phản nguyên tử hiđro. Song cả quá trình chỉ ngắn ngủi trong nháy mắt.

Mấy năm gần đây, các nhà khoa học đã chế tạo các máy móc kiểm trắc tinh xảo để dò tìm phản vật chất trong Vũ Trụ. Máy thám trắc phản vật chất chỉ phát hiện được rất ít electron dương (pozitron) và phản proton trong tia Vũ Trụ, còn về phản hạt tương đối nặng thì ngay cả hình bóng cũng chưa hề phát hiện ra. Song các nhà khoa học tin rằng, phản hằng tinh và phản tinh hệ của nó có khả năng đang ẩn nấp nơi sâu thẳm trong Vũ Trụ.

Từ khoá: *Phản vật chất; Huỷ nhau; Electron dương; Phản proton; Phản nguyên tử hiđro.*

167. Vật chất tối là gì?

Một nhà vật lí thiên thể nghiên cứu phát hiện, trong không gian Vũ Trụ mênh mông, khối lượng của các thiên thể phát ánh sáng (bao gồm các thiên thể phát tia X, tia γ thuộc dòng điện từ) chỉ vẻn vẹn là một bộ phận nhỏ của tổng khối lượng vật chất trong không gian này. Còn có một bộ phận khối lượng rất lớn do một thứ gì đó, mà cho đến nay chúng ta

chưa làm rõ được, mang theo. Cái thứ nhìn mà không thấy song đích thực tồn tại ấy, chúng ta gọi nó là "vật chất tối".

Nhận thức của các nhà khoa học đối với vật chất tối có thể lội ngược dòng thời gian đến đầu những năm 30 của thế kỉ XX. Năm 1933, nhà thiên văn Thụy Sĩ, Zweig khi ước tính tổng khối lượng của đoàn tinh hệ Hậu Phát, ông dùng hai loại phương pháp khác nhau: phương pháp độ sáng và phương pháp động lực học. Kết quả là khối lượng tính được bằng phương pháp động lực học lớn gấp 400 lần so với dùng phương pháp độ sáng! Sai số lớn lao đến như vậy chỉ có thể có một cách giải thích: khối lượng của các thiên thể phát sáng chỉ là một phần nhỏ khối lượng của toàn tinh hệ, còn có một phần rất lớn khối lượng không biết đi đằng nào rồi. Thế là ông gọi đó là "khối lượng còn thiếu".

Thời bấy giờ, phát hiện này chưa được coi trọng mấy. Mãi đến năm 1978, một số nhà thiên văn vô tuyến khi đo đạc một cách hệ thống đường cong chuyển động của tinh hệ xoáy, phát hiện các vật thể ở cách trung tâm tinh hệ với những khoảng cách khác nhau đều có tốc độ dài như nhau. Kết quả quan sát này hoàn toàn trái ngược với tình hình của hệ Mặt Trời mà người ta quen thuộc. Trong hệ Mặt Trời, hành tinh càng ở

xa Mặt Trời thì tốc độ dài càng nhỏ. Đó là điều mà định luật Kepler nổi tiếng cho chúng ta biết. Chuyển động của các vật thể xung quanh tinh hệ, chịu tác động của lực vạn vật hấp dẫn giống nhau sinh ra, cũng phải tuân thủ định luật Kepler chứ! Về điều này, có nhà khoa học nêu ra, chỉ có giả thiết là xung quanh tinh hệ còn tồn tại vật chất tối nữa, có thể thì sự chuyển động của tinh hệ quan sát được mới ăn khớp với kết quả tính toán của định luật Kepler. Do vậy, ở bên ngoài vật thể phát ánh sáng của tinh hệ, chắc chắn còn có một lượng lớn vật chất tối không thấy được. Quan niệm này dần dần được người ta tiếp thu, và theo con đường đó, các nhà khoa học lại phát hiện ra nhiều chứng cứ về sự tồn tại của vật chất tối. Ví dụ như năm 1983 phát hiện ra ngôi sao R15 ở cách trung tâm Ngân Hà 200 nghìn năm ánh sáng, tốc độ theo hướng nhìn đạt 465 m/s. Muốn sinh ra một tốc độ lớn như vậy, tổng khối lượng của hệ Ngân Hà ít ra phải lớn gấp 10 lần của khối lượng khu vực phát ánh sáng mới được.

Ngoài ra, trong nghiên cứu lí thuyết về sự khởi nguồn của Vũ Trụ, các nhà khoa học cũng thực sự cảm thấy cần phải có sự tồn tại của vật chất tối mới có thể làm cho lí thuyết của họ vo tròn kín kẽ.

Thế thì vật chất tối rốt cuộc là gì vậy? Về vấn đề này, các nhà khoa học có nhiều suy đoán. Có người nói vật chất tối là chất khí toả khắp trong không gian Vũ Trụ, cũng có người nói nó là bụi trong Vũ Trụ, còn có người đoán nó là "sao chết" đã tối đi, thậm chí có thể là lỗ đen. Những suy đoán này tuy đều có lí, song thiếu chứng cứ thuyết phục, chưa có thể nhận được sự tán đồng của giới học thuật.

Trong số ứng cử viên đông đảo của vật chất tối, nơtrino được người ta chú ý và coi trọng nhất. Vì rằng nó là một loại hạt đã được biết chắc tồn tại trong Vũ Trụ, vả lại số lượng lại cực kì nhiều. Đặc biệt là năm 1980, sau khi Viện nghiên cứu vật lí lí thuyết và thực nghiệm của Liên Xô thông báo khối lượng nghỉ của nơtrino có thể không bằng không, đã mang lại cho các nhà khoa học một không gian tưởng tượng phong phú về mối quan hệ giữa nơtrino và vật chất tối. Do số lượng của nơtrino cực kì nhiều, cho dù khối lượng nghỉ của nó rất nhỏ nhoi, tổng khối lượng của chúng vẫn khá là đáng kể. Ngoài ra, đại đa số các nơtrino không phát sáng, chỉ có tác động điện tử rất yếu v.v., những tính chất này làm cho nó rất giống với vật chất tối.

Cố nhiên, các nhà vật lí hạt còn dự đoán tới một loạt hạt mới làm ứng cử viên của vật chất tối, như: nơtrino, axion, các hạt siêu đối xứng v.v. Tiếc thay, những hạt mới giả định đó cho đến nay vẫn chưa tìm thấy hạt nào cả. Xem ra muốn nói rõ bộ mặt thật của vật chất tối vẫn là một bài toán khó.

Từ khoá: *Vật chất tối; Nơtrino.*

168. Nơtrino là gì?

Cuối những năm 20 của thế kỉ XX, các nhà khoa học khi nghiên cứu sự phân rã β (tức là hạt nhân nguyên tử bức xạ ra electron chuyển biến thành một loại hạt nhân khác), phát hiện trong quá trình ấy một bộ phận năng lượng đi đâu không biết. Điều đó làm cho họ hết sức nghi hoặc: trong quá trình hạ nguyên tử, định luật bảo toàn năng lượng hiện có còn giá trị? Nhà vật lí áo, Pauli, năm ấy 30 tuổi, tin tưởng vững chắc vào định luật bảo toàn năng lượng, và với trực giác xuất chúng đã dự đoán: trong quá trình này chắc chắn còn có một loại hạt mới được phóng ra. Nó không mang điện, khối lượng cực nhỏ, tácđộng qua lại của nó với vật chất cực yếu, đến nỗi không sao đo đạc được. Chính nó đã mang đi bộ phận năng lượng đó. Ông gọi loại hạt chưa biết này là "tiểu trung tử", tức là nơtrino nói đến hiện nay.

Năm 1942, nhà vật lí Mĩ Iren theo phương pháp của nhà vật lí Trung Quốc Vương Kiềm Toàn đề ra, lần đầu tiên chứng thực sự tồn tại của nơtrrino một cách gián tiếp thông qua thực nghiệm.

Do tác động qua lại của nơtrino với vật chất rất yếu, muốn trực tiếp quan sát thấy nó là vô cùng khó khăn. Ngay cả bản thân Iren cũng cho rằng có lẽ vĩnh viễn không đo được nơtrino. Tuy nhiên, khó khăn không ngăn cản được sự tiến triển của khoa học. 26 năm sau khi Pauli đề ra giả thiết về nơtrino, giáo sư Reines và một số người thuộc Trường đại học Tổng hợp California đặt 400 lít dung dịch nước cađimi axetat làm bia vào trong lò phản ứng hạt nhân mới đưa vào sử dụng (làm nguồn nơtrino), mỗi giờ đo được 2,8 nơtrino, hoàn toàn thống nhất với dự đoán lí thuyết của ông. Cũng vì thế, Reines có vinh dự nhận được giải thưởng Nobel về vật lí năm 1995.

Nghiên cứu Vũ Trụ học hiện đại cho chúng ta biết, giới hạn trên của chủng loại nơtrino là 3, tức là có 3 loại nơtrino. Ngoài nơtrino electron đã phát hiện ở trên ra, còn có nơtrino μ (phát hiện năm 1962) và nơtrino dạng ι (phát hiện năm 1975). Mỗi một loại nơtrino đều có phản nơtrino như nhau.

Rốt cuộc nơtrino có khối lượng hay không, là chìa khoá khiến người ta quan tâm nhất trong lĩnh vực nghiên cứu này. Trước những năm 70 của thế kỉ XX, hầu hết ý kiến cho rằng khối lượng của nơtrino bằng không. Năm 1980, Viện nghiên cứu vật lí lí thuyết và thực nghiệm của Liên Xô thông báo, qua 10 năm đo đạc thử nghiệm, nhận được khối lượng của nơtrino ở trong khoảng 17 - 40 electrovon. Điều đó làm cho giới vật lí toàn cầu xôn xao. Về sau, nhiều phòng thực nghiệm nổi tiếng trên thế giới nhộn nhịp áp dụng các phương pháp khác nhau để đo đạc và kiểm nghiệm kết quả đó. Các chuyên gia của Viện Khoa học năng lượng nguyên tử Trung Quốc cũng triển khai hạng mục nghiên cứu này vào giữa những năm 80, và thu được thành quả nhất định. Hiện nay, các thực nghiệm về đo khối lượng của nơtrino trên thế giới vẫn đang tiếp tục tiến hành. Theo những báo cáo gần đây nhất thì vẫn không thể loại bỏ khả năng khối lượng của nó bằng không. Giới hạn trên về khối lượng của nó vào khoảng 10 electrovon.

Có lẽ độc giả sẽ hỏi, tác động qua lại của nơtrino với vật chất vô cùng yếu ớt, lại khó nắm bắt được, việc nghiên cứu nó có ý nghĩa gì nhỉ?

Cố nhiên, một nơtrino thì không đáng gì, song cái Vũ Trụ của chúng ta, số lượng của nơtrino cực nhiều, nó đầy rẫy ở mọi xó xỉnh của Vũ Trụ, bình quân mỗi cm3 có vào khoảng 300 nơtrino, xấp xỉ với photon, nhiều gấp vài tỉ lần so với tất cả các hạt khác! Cho nên, tổng thể nơtrino có tác dụng rất quan trọng đối với Vũ Trụ.

Ngoài ra, nơtrino còn có khả năng: nó có thể đi xuyên qua bên trong các ngôi sao một cách dễ dàng. Vì vậy, nó có thể mang đến cho chúng ta những thông tin nội bộ của các ngôi sao, của Mặt Trời. Các nhà khoa học còn giả thiết lợi dụng đặc điểm này của nơtrino để quét cắt lớp Trái Đất, làm cho những điều bí ẩn nằm sâu trong Trái Đất phơi bày ra không sót gì hết; họ còn muốn cho nơtrino truyền thông tin xuyên qua Trái Đất nữa, như vậy truyền thông đường dài có thể không cần phải qua vệ tinh và

lượn vòng các trạm mặt đất. Khi người ta nhận thức rõ ràng về nơtrino, nó sẽ có được sự ứng dụng vô cùng rộng rãi.

Từ khoá: *Nơtrino.*

169. Quan sát thế giới nguyên tử nhỏ bé như thế nào?

Các loại vật chất trong đời sống hàng ngày đều do một lượng lớn các nguyên tử hoá hợp ngưng tụ lại mà thành. Trên cấp độ hoá học, nguyên tử là đơn vị cơ bản cấu thành thế giới vật chất. Vậy thì, như thế nào mới có thể quan sát thấy nguyên tử nhỏ bé trong vật liệu nhỉ? Cho đến nay, thông thường có hai cách:

Cách thứ nhất gọi là phương pháp nhiễu xạ, chủ yếu dùng để quan sát sự sắp xếp của nguyên tử trong tinh thể. Dùng một chùm tia chiếu lên tinh thể. Do nguyên tử trong tinh thể sắp xếp có trật tự, vì vậy, căn cứ vào nguyên lí vật lí, sự bố trí của nguyên tử tác động với chùm tia, làm cho những tia khi đi ra được tăng cường ở một hướng nào đó, còn ở các hướng khác lại yếu đi. Thế là trên phim chụp ảnh hoặc màn huỳnh quang thu được một cái gọi là "hình nhiễu xạ". Các nhà khoa học thông qua phân tích, tính toán đối với tác động giữa tinh thể và chùm tia, có thể căn cứ "bức tranh nhiễu xạ" hoàn nguyên một cách vô cùng chính xác phương thức sắp xếp của nguyên tử trong tinh thể, qua đó cấu tạo ra bức tranh vi mô của thế giới nguyên tử trong tinh thể. Trong nghiên cứu thực tế, chùm tia dùng đến có thể là chùm electron, cũng có thể là chùm tia X. Cái trước gọi là thuật hiển vi điện tử. Kính hiển vi điện tử có độ phân giải cao có thể phân giải nguyên tử được chế tạo ra dựa vào nguyên lí này.

Dùng phương pháp nhiễu xạ chỉ có thể quan sát thế giới nguyên tử trong tinh thể. Đối với tinh thể vô cơ và tinh thể hữu cơ đơn giản, do công việc hoàn nguyên của bức tranh nhiễu xạ tương đối đơn giản, thông thường có thể hoàn nguyên sơ đồ kết cấu sắp xếp nguyên tử của chúng một cách khá dễ dàng. Còn đối với tinh thể của phân tử lớn như protêin, axit nucleic v.v., việc tính toán liên quan tới công tác hoàn nguyên bức tranh nhiễu xạ vô cùng phức tạp, vì vậy tương đối khó đo đạc và xác

định sơ đồ kết cấu sắp xếp nguyên tử của chúng. Đối với vật liệu vi tinh thể hoàn toàn không trật tự, hiện nay vẫn chưa thể dùng phương pháp nhiễu xạ quan sát kết cấu sắp xếp giữa nguyên tử với nguyên tử bên trong chúng.

Khác với phương pháp nhiễu xạ, một loại khí cụ kiểu mới khác gọi là kính hiển vi điện tử chui hầm quét lợi dụng hiệu ứng chui hầm lượng tử của electron giữa nguyên tử, làm cho người "nhìn" thấy nguyên tử của bề mặt vật liệu một cách tương đối trực quan, và có thể dịch chuyển, điều khiển những nguyên tử ấy. Trong hiệu ứng chui hầm lượng tử. dòng điện chui hầm và khoảng cách giữa các nguyên tử có mối quan hệ nương tựa hết sức nhạy cảm. Khi dùng mũi kim chỉ có một nguyên tử trên một đỉnh đầu xê dịch trên mặt vật liệu, dòng điện chui hầm giữa mũi kim và vật liệu gắn liền với quá trình thay đổi nhảy vọt của electron ở giữa nguyên tử đỉnh đầu mũi kim và một nguyên tử nào đó trên mặt vật liệu, qua đó có thể nhận ra nguyên tử đơn lẻ của bề mặt vật liệu.

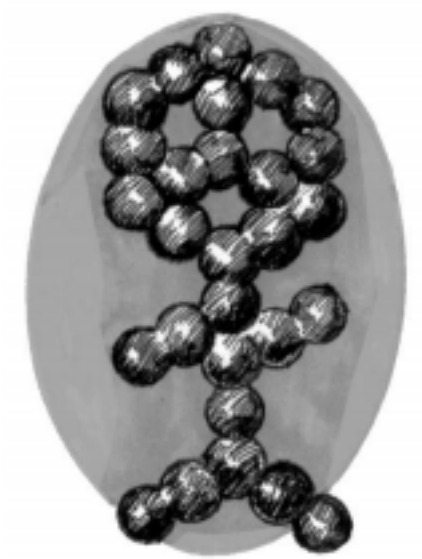
Ưu điểm của kính hiển vi điện tử chui hầm quét là có thể quan sát kết cấu sắp xếp nguyên tử của bề mặt vật liệu một cách tương đối trực tiếp. Chẳng những nó dùng thích hợp với vật liệu tinh thể, cũng có thể dùng vào việc nghiên cứu bề mặt vật liệu đa tinh thể và vô định hình, song với tiền đề là vật liệu phải dẫn điện. Tuy nhiên, kính hiển vi điện tử chui hầm quét không "nhìn" thấy nguyên tử ở sâu bên trong vật liệu.

Từ khoá: *Kết cấu sắp xếp nguyên tử; Kính hiển vi điện tử; Kính hiển vi điện tử chui hầm quét; Hiệu ứng chui hầm điện tử.*

170. Liệu loài người có thể thao tác nguyên tử?

Những năm 70 của thế kỉ XX, năng lực phóng đại của kính hiển vi điện tử đã đạt tới một triệu lần. Những năm 80 của thế kỉ XX, kính hiển vi chui hầm quét ra đời. Nó do các nhà vật lí người Đức, Gerd Binnig và Heinrich Rohrer, cùng thiết kế chế tạo ra. Họ còn dùng khí cụ này chụp ra bức tranh cảnh quan ba chiều của nguyên tử silic được phóng đại 100 triệu lần. Đó là lần đầu tiên con người thực sự quan sát thấy thế giới nguyên tử nhỏ bé. Lúc bấy giờ báo chí đăng tin có liên quan với hàng tít:

"Nguyên tử giống như củ khoai tây". Vì vậy, giải Nobel vật lí năm 1986 được trao cho Ernst Ruska, người phát minh ra kính hiển vi điện tử nửa thế kỉ trước. cùng với các nhà sáng chế kính hiển vi chui hầm quét Binnig và Rohrer.



Người phân tử

Trang bị của kính hiển vi chui hầm quét phức tạp hơn kính hiển vi điện tử. Nó được lắp thêm khí cụ điều khiển tự động để bám theo khu vực cần quan sát. Chẳng những nó có thể quan sát kết cấu nguyên tử bề mặt vật liệu, mà còn có thể thông qua tác động qua lại giữa mũi kim và bề mặt mẫu thử để tiến hành thao túng chuyển ra và cấy vào đối với nguyên tử bề mặt hoặc nguyên tử hấp thụ, làm cho chúng tổ hợp sắp xếp một cách có mục đích, hình thành hình vẽ mẫu, kích thước của nó nhỏ đến chỉ có vài nanomet. Nơi thực hiện thao túng nguyên tử sớm nhất là phòng thực nghiệm nghiên cứu IBM nước Mĩ vào năm 1990. Họ sắp 35 nguyên tử xênon lên bề mặt niken thành ba chữ cái "IBM", mỗi chữ cái có kích thước 5 nanomet, trở thành nhãn hiệu thương phẩm nhỏ nhất trên thế giới. Về sau, họ lại dịch chuyển phân tử cacbon oxit trên bề mặt platin xếp thành một đồ án người nhỏ, gọi là người phân tử. Mỗi một vết trắng trong đồ án đều là phân tử cacbon oxit, phân tử đứng thẳng, oxi ở mặt trên, người phân tử cao 5 nanomet. Năm 1995 có tin tức nói, trên tấm

silic 2 cm x 2 cm đã chế tạo được một loạt 16 cái kính hiển vi chui hầm quét, có thể đồng thời vận hành.

Có thể tưởng tượng rằng, nếu kĩ thuật đó được hoàn thiện thêm một bước thì có hi vọng nghiên cứu chế tạo thành khí cụ lượng tử cấp nanomet, vật liệu mới cấp nanomet, tiến hành lưu trữ thông tin mật độ siêu cao và gia công cấp nanomet. Điều đó có ảnh hưởng lớn lao đối với việc hình thành kĩ thuật nanomet trong tương lai, cung cấp cơ sở vật chất cho lĩnh vực mới đầy tính thách thức.

Từ khoá: *Kính hiển vi chui hầm quét; Nguyên tử; Kĩ thuật nanomet.*

171. Khoa học đa ngành của khoa học kĩ thuật là gì?

Nói một cách khái quát, môn khoa học hình thành và phát triển lên do hai hoặc trên hai môn học phân nhánh của khoa học tự nhiên xen lẫn vào nhau gọi là khoa học giáp ranh của khoa học tự nhiên. Nói cụ thể, khoa học giáp ranh là chỉ môn khoa học hình thành và phát triển lên bởi hai hoặc trên hai môn học phân nhánh của khoa học tự nhiên có sự trùng hợp từng phần ở các mặt đối tượng, phạm vi, lí thuyết và phương pháp nghiên cứu v.v. Ví dụ như hoá lí, lí sinh, địa hoá, vật lí thiên văn, hoá sinh v.v. đều thuộc về khoa học đa ngành. Lấy môn hoá học vật lí làm ví dụ, nó là mối liên hệ giữa hiện tượng hoá học và hiện tượng vật lí của vật chất, áp dụng phương pháp kết hợp các phương tiện thực nghiệm của hoá học và vật lí để tìm kiếm quy luật cơ bản của sự biến đổi hoá học. Trong giai đoạn hiện nay, nó chủ yếu do ba bộ phận nhiệt động học hoá học, động lực học hoá học và kết cấu vật chất kết hợp thành.

Sự tiến bộ của khoa học tự nhiên, nhất là sự phát triển như vũ bão trong gần hai, ba mươi năm trở lại đây, lại dẫn tới sự ra đời của một loạt các kĩ thuật cao và hiện đại, như kĩ thuật truyền thông, kĩ thuật vật liệu mới, kĩ thuật nguồn sáng mới, kĩ thuật nguồn năng lượng mới, kĩ thuật không gian, công nghệ phân tử, công nghệ di truyền v.v. Do kĩ thuật hoá khoa học và khoa học hoá kĩ thuật hiện nay đã trở thành một quá trình tiến hoá bên trong, đồng thời, khoảng cách thời gian giữa phát hiện khoa học với ứng dụng kĩ thuật đã rút ngắn lại rất nhiều, có khi không đến vài năm, hoặc chỉ mấy tháng. Ở mức độ nhất định, khoa học đang biến thành kĩ thuật, có quan hệ chặt với nhau; kĩ thuật càng cao, càng mới mẻ thì tri thức khoa học bao hàm trong đó càng tập trung nhiều. Mặt khác, xu thế phát triển chỉnh thể hoá, tổng hợp hoá của sự đan xen vào nhau giữa các phân nhánh gắn bó với khoa học hiện đại hoá, tình trạng kĩ thuật của các lĩnh vực hoà hợp với nhau cũng bộc lộ một cách nổi bật. Có thể nói, phân nhánh của các kĩ thuật cao mới mẻ nêu trên đây đều đã thành phân nhánh khoa học kĩ thuật giáp ranh, hình thành và phát triển lên do sự đan xen vào nhau của nhiều môn khoa học và kĩ thuật. Như công nghệ thông tin nói chung là chỉ tên gọi gồm cả truyền tin, máy tính điện tử và kĩ thuật điều khiển. Nó là sản phẩm của sự hoà hợp, đan xen vào nhau của nhiều môn

khoa học kĩ thuật tự nhiên như vật lí bán dẫn, hoá học, kĩ thuật vi điện tử, kĩ thuật điều khiển tự động, kĩ thuật laze v.v.

Từ khoá: *Khoa học kĩ thuật; Khoa học giáp ranh.*

172. Vì sao xe đạp địa hình có thể chuyển líp đổi tốc độ?

Khi xe đạp địa hình đang chạy, có thể chuyển líp đổi tốc độ, còn xe đạp bình thường thì không có loại chức năng đó. Thì ra, trên xe đạp địa hình có lắp một cơ cấu chuyển líp đổi tốc độ (cái đêrayơ).

Khi cưỡi xe, hai chân đạp lên pêđan, làm cho cái đĩa quay, thông qua dây xích truyền động, làm cho cái líp trên trục bánh sau cũng quay theo, kéo cả bánh sau cùng quay, xe đạp cứ thế mà chạy tới phía trước. Còn trên trục bánh sau của xe đạp địa hình có lắp một cơ cấu chuyển líp đổi tốc độ. Nó do vài cái líp đường kính khác nhau hợp thành. Nếu chọn cái líp đường kính tương đối nhỏ thì cái đĩa quay một vòng, cái líp ở đằng sau sẽ quay rất nhiều vòng. Như vậy, tuy khi cưỡi xe phải bỏ ra một ít sức lực, nhưng tốc độ chạy của xe đạp lại có thể nâng cao tương ứng, có tác dụng tăng tốc. Nếu chọn cái líp có đường kính tương đối lớn, cái đĩa cũng quay một vòng như thế, song số vòng quay của cái líp ở đằng sau phải ít đi tương ứng. Như vậy, tuy tốc độ của xe đạp chậm lại, nhưng cưỡi xe đỡ mất sức, đặc biệt có ích khi xe lên dốc.

So với xe đạp bình thường chỉ có một cái líp trên trục bánh sau, xe đạp địa hình có lắp thêm vài cái líp đường kính khác nhau, người cưỡi xe có thể căn cứ địa hình khác nhau mà chọn lựa sử dụng.

Từ khoá: *Xe đạp; Xe đạp địa hình; Cơ cấu chuyển líp đổi tốc độ (đêrayơ).*

173. Vì sao lò điện từ phải dùng nồi đáy phẳng?

Trong đời sống hằng ngày, việc nấu nướng thức ăn phần nhiều dùng chảo gang sắt đáy hình cong. Còn khi thổi cơm nấu cháo thì phần nhiều dùng nồi đáy phẳng bằng nhôm hoặc inốc, tựa hồ chẳng có quy định nghiêm ngặt gì cả. Tuy nhiên, thổi cơm bằng lò điện từ lại yêu cầu dùng nồi sắt đáy phẳng. Tại sao vậy?

Hoá ra là điều đó có liên quan với nguyên lí công tác của lò điện từ. Lò điện từ chủ yếu do bộ phận biến tần, cuộn dây cảm ứng điện từ, tấm kính vi tinh thể hợp thành. Sau khi cắm dây vào ổ điện và bật công tắc lò, bộ phận biến tần lập tức đổi điện thành phố có tần số 50 Hz thành dòng điện cao tần có tần số 40 kHz, đặt lên cuộn dây cảm ứng điện từ. Căn cứ vào nguyên lí cảm ứng điện từ, xung quanh cuộn dây sẽ hình thành từ trường mạnh. Hướng của từ trường biến đổi theo sự biến đổi hướng của dòng điện đặt lên cuộn dây. Trong kĩ thuật điện tử, loại từ trường luân phiên đổi hướng này gọi là từ trường biến thiên. Khi ấy, tần số biến đổi của từ trường biến thiên (xoay chiều) trong lò điện từ cũng là 40 kHz.

Trong từ trường biến đổi với tần số cao như vậy, nếu đặt một tấm kim loại vào, cũng căn cứ theo nguyên lí cảm ứng điện từ từ trường thay đổi cũng sẽ cảm ứng ra dòng điện ở lớp mặt của tấm kim loại. Hướng chạy của dòng điện này giống như xoáy nước trong sông, nên có tên là dòng điện xoáy. Từ trường càng mạnh, tần số biến đổi càng cao, dòng điện xoáy càng lớn. Dòng điện xoáy chạy trong lớp mặt của tấm kim loại sẽ sinh ra nhiệt trên điện trở của lớp mặt tấm kim loại, và tán phát ra. Trị số điện trở trong một đơn vị thể tích của tấm kim loại (điện trở suất) càng lớn, nhiệt lượng tán phát ra cũng càng nhiều. Gia công tấm kim loại thành cái nồi, đặt bên cạnh cuộn dây cảm ứng điện từ thì có thể đốt nóng nồi, dùng để thổi cơm, nấu thức ăn. Đó tức là nguyên lí công tác của lò điện từ.

Nhưng, cường độ của từ trường biến thiên tại các điểm không đồng đều. Cường độ từ trường ở gần hai đầu cuộn dây cao nhất. Còn điện trở suất của kim loại cũng khác nhau. Ở trong cùng một từ trường biến thiên, điện trở của sắt gấp khoảng vài chục lần của đồng và nhôm. Qua đó có thể thấy, để trong nồi sinh ra nhiều nhiệt lượng hơn, nâng cao nhiệt độ trong nồi, phải đặt nồi đáy phẳng bên trên cuộn dây điện từ, so với nồi có đáy hình cong thì nó càng sát kề những nơi có từ trường mạnh nhất ở hai đầu cuộn dây điện từ. Còn dùng nồi sắt, so với nồi nhôm hoặc

nồi đồng, nó càng tăng nhiều nhiệt lượng phát tán ra trong nồi, rút ngắn thời gian đun nấu.

Ngoài ra, tấm kính vi tinh thể làm bệ lò của lò điện từ cũng được gia công thành dạng phẳng để khớp với nồi đáy phẳng, làm cho nồi được đặt một cách vững chắc lên trên lò điện. Lò điện từ sử dụng an toàn, không có lửa. Vả lại, bản thân nồi sắt là chất phát nhiệt, so với các lò nhiệt chạy bằng điện khác, lò điện từ chẳng những nóng nhanh hơn, mà còn tiết kiệm điện hơn.

Từ khoá: *Lò điện từ; Cảm ứng điện từ; Điện thành phố; Dòng điện cao tần; Từ trường biến thiên; Dòng điện xoáy.*

174. Vì sao nồi cơm điện có thể tự động nấu chín cơm, giữ được nhiệt?

Dùng nồi cơm điện nấu cơm, chỉ cần cho gạo đã vo rồi vào trong nồi, đổ vào một lượng nước thích hợp, cắm dây vào nguồn điện, ấn công tắc xuống, đèn báo sáng lên, nồi cơm điện bắt đầu làm việc. Đến khi gạo chín thành cơm, đèn báo tự động tắt, một đèn báo giữ nhiệt khác sáng lên, chỉ rõ trong nồi đang ở trạng thái giữ nhiệt. Bất kể bao nhiêu lâu, nhiệt độ cơm trong nồi trước sau vẫn duy trì giữa 60 – 70°C, không hề nguội lạnh.

Chúng ta biết rằng, nhiệt lượng cần đến khi nồi cơm điện nấu cơm là do dây mai so phát ra sau khi thông điện. Cái đó cũng cùng một nguyên lí với nấu cơm bằng bếp điện. Song, nồi cơm điện có thể tự động nấu cơm, giữ nhiệt và vì nhờ có thêm hai công tắc điều khiển tự động lắp trong nồi: một cái là công tắc hạn chế nhiệt độ tự động, một cái khác là công tắc giữ nhiệt tự động.

Sau khi thông điện, nhiệt độ của nước và gạo trong nồi cơm điện dần dần lên cao. Trước khi hạt gạo nấu thành cơm chín, do trong nồi có một lượng nước, cho dù nước sôi lên, nhiệt độ của nó cũng giữ ở khoảng 100°C. Còn khi hạt gạo trong nồi dần dần mềm đi, sấy khô thành cơm chín, nhiệt độ mới có thể lên cao, vượt quá 100°C. Khi đạt tới

103°C, công tắc hạn chế nhiệt độ được thiết kế ở nhiệt độ đó, sẽ tự động cắt rời dây mai so với nguồn điện, nhiệt độ trong nồi liền hạ xuống dần dần.

Khi nhiệt độ trong nồixuống tới 60°C, công tắc giữ nhiệt bật lên, dây mai so lại được nối thông với nguồn điện, nhiệt độ trong nồi lại từ từ tăng lên; nhiệt độ lên đến 70°C, công tắc giữ nhiệt lại tự động cắt rời dây mai so với nguồn điện, nhiệt độ trong nồi lại từ từ hạ xuống, đến 60°C, công tắc giữ nhiệt lại hoạt động trở lại, lại nối thông nguồn điện... Công tắc giữ nhiệt hoạt động tuần hoàn lặp đi lặp lại như vậy làm cho nhiệt độ trong nồi luôn giữ ở mức 60 – 70°C, vừa đúng thoả mãn nhu cầu giữ nhiệt.

Công tắc hạn chế nhiệt độ và công tắc giữ nhiệt đảm nhận vai trò quan trọng trong nồi cơm điện đều do tấm lưỡng kim tổ thành. Một mặt của tấm lưỡng kim là hợp kim sắt - niken, mặt kia là hợp kim đồng - niken, dùng phương pháp cơ học cố định chúng vào với nhau, ở tình trạng cùng một nhiệt độ, phía hợp kim đồng - niken dễ giãn nở vì nhiệt hơn phía hợp kim sắt - niken. Như vậy khi nhiệt độ lên cao, tấm lưỡng kim liền cong về phía khó giãn nở, xuất hiện sự uốn cong. Một khi nhiệt độ xuống thấp, tấm lưỡng kim lại phục hồi dạng cũ. Lợi dụng đặc trưng này của tấm lưỡng kim để nó sinh ra uốn cong tại một nhiệt độ đặc biệt định sẵn thì có thể dùng làm công tắc tự động nối thông nguồn điện.

Từ khoá: *Nồi cơm điện; Công tắc; Tấm lưỡng kim.*

175. Vì sao máy sấy tay có thể tự động bật tắt?

Rửa sạch tay trước bữa ăn và sau khi đi vệ sinh phải dùng đến khăn mặt để lau khô tay. Khi đã có máy sấy tay, chỉ cần đưa tay ướt về phía dưới miệng gió của nó, công tắc của máy sẽ tự động bật lên, một luồng gió nóng từ trong miệng gió ào ạt tuôn ra, nước bám trên bàn tay bị thổi khô đi trong phút chốc. Sau khi rời tay khỏi máy hơ tay, công tắc của nó sẽ tự động tắt. Thật là nhanh chóng, tiện lợi lại sạch sẽ vệ sinh.

Máy hơ tay có thể tự động bật tắt là vì trong máy có lắp mạch điện cảm ứng tự động kiểu tụ điện biến đổi. Nó điều khiển một cầu điện cân bằng. Cầu điện này do bốn bộ phận hợp thành, trong kĩ thuật coi là bốn nhánh cầu. Mạch điện cảm ứng tự động kiểu tụ điện biến đổi hợp thành một nhánh cầu trong số đó.

Bộ phận cảm ứng của nó được lắp tại miệng gió của máy hơ tay. Khi bàn tay ướt xuất hiện ở dưới miệng gió, vì cơ thể người là vật dẫn điện, thế là làm cho trị số tụ điện của bộ phận cảm ứng xảy ra biến đổi, lập tức làm cho trị số của bốn nhánh cầu trong mạch điện của cầu điện từ cân bằng chuyển sang không cân bằng. Ở trạng thái cân bằng, dòng điện trong các nhánh cầu vốn triệt tiêu lẫn nhau, bây giờ không triệt tiêu nữa, một dòng điện mới xuất hiện. Nó làm cho rơle điện hoạt động, nối thông quạt gió và dây mai so vào nguồn điện. Trong chớp mắt, một luồng gió nóng liền thổi ra ào ạt không dứt. So với quạt máy dùng trong sinh hoạt hằng ngày, trong máy hơ tay chỉ tăng thêm một ổ mạch điện bật tắt điều khiển tự động.

Khi rời tay khỏi miệng gió, trị số tụ điện của bộ phận cảm ứng lập tức khôi phục như cũ, mạch điện của đầu điện cũng trở lại cân bằng, dòng điện mới biến mất, rơle điện nhả ra. Không có dòng điện đi qua quạt máy và dây mai so, máy hơ tay cũng tự động tắt ngay.

Từ khoá: *Máy hơ tay; Mạch điện cảm ứng; Mạch điện của cầu*

điện cân bằng; Tụ điện.

176. Vì sao một số quạt máy có thể thổi ra gió mô phỏng tự nhiên?

Trước khi máy điều hoà không khí ra đời, quạt máy là đồ điện gia dụng không thể thiếu để chống nóng hạ nhiệt trong những ngày hè. Khi ấy, kết cấu của quạt máy tương đối đơn giản, lắp bốn cánh quạt hình lá trên trục của một động cơ điện, động cơ điện quay, kéo luôn các cánh quạt quay theo, một luồng gió liền thổi ra ngay. Lượng gió đó không thể thay đổi được, không như gió tự nhiên lúc mạnh, lúc yếu. Vì vậy, nếu quạt máy chạy thời gian dài, con người sẽ cảm thấy không thoải mái.

Tuy rằng về sau đã xuất hiện các loại quạt máy thay đổi tốc độ, lượng gió thổi ra có độ mạnh yếu khác nhau nhưng lượng gió của loại quạt này thay đổi tốc độ chỉ có vài nấc cố định, lại phải dùng tay mà bật, không thể tự động thay đổi, khác biệt rất lớn với cảm giác mạnh yếu biến đổi không ngừng riêng có của gió tự nhiên hiu hiu thổi qua thân người.

Để cho quạt máy có thể thổi ra gió mô phỏng tự nhiên, chỉ cần lắp vào trong quạt máy một bộ dao động điện tử tự kích phát do mạch tích hợp hoặc bóng tinh thể hợp thành. Tín hiệu dòng điện dao động biến đổi có chu kì ở đầu ra của bộ dao động điện tử sẽ điều khiển điện áp trên động cơ điện, làm cho điện áp đặt lên động cơ điện cũng theo đó mà xảy ra sự biến đổi cao thấp có chu kì một cách tương ứng, qua đó làm cho lượng gió ở quạt máy thổi ra cũng có sự biến đổi có chu kì từ mạnh dần dần chuyển yếu, lại từ yếu dần dần chuyển mạnh. Thứ gió không ngừng biến đổi này thổi lên thân người, quả thật có một chút giống với gió tự nhiên.

Từ khoá: *Gió tự nhiên; Quạt máy; Động cơ điện; Bộ dao động điện tử tự kích phát.*

177. Vì sao "mắt mèo" không thể nhìn

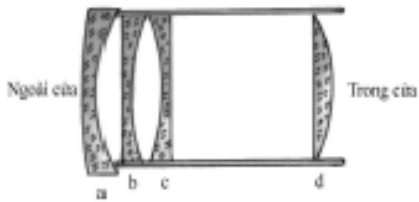
từ hai đầu?

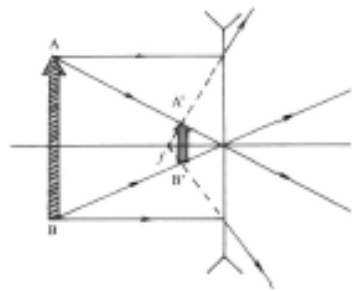
"Mắt mèo" là một vật phẩm hết sức có ích lắp được trên cửa ra vào. Không cần mở cửa, thông qua nó, người trong buồng có thể nhìn tổng quát không bỏ sót cảnh vật bên ngoài cửa, góc nhìn đạt tới trên 150o. Nếu qua "mắt mèo" từ ngoài cửa quan sát trong buồng, giả dụ trong buồng có ánh sáng, chỉ có thể trông thấy một chấm sáng cỡ hạt đậu xanh, còn như trong buồng rất tối thì không trông thấy gì cả. Cho nên khi lắp "mắt mèo", nhất thiết phải chú ý không được lắp ngược.

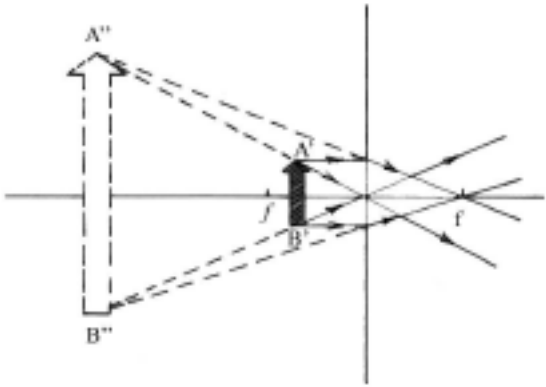
Vậy thì vì sao mắt mèo có được loại chức năng này? Nguyên lí hoạt động của nó như thế nào nhỉ?

Tháo dỡ mắt mèo một cách cẩn thận nhẹ nhàng, chúng ta có thể tỉ mỉ nghiên cứu xem cấu tạo bên trong của nó.

“Mắt mèo” do hai nhóm thấu kính tạo thành. Một nhóm nằm sát phía ngoài cửa do ba thấu kính lõm ghép lại. Thấu kính a là thấu kính lồi lõm, vì bộ phận giữa của nó mỏng hơn mép vành, cho nên nó vẫn thuộc về thấu kính lõm. Thấu kính b, c đều là thấu kính phẳng lõm. Ba thấu kính a, b, c ghép chặt vào nhau. Cũng có loại “mắt mèo” mà nhóm thấu kính này do hai thấu kính lõm hợp thành hoặc chỉ có một thấu kính lõm. Số lượng thấu kính nhiều hay ít có ảnh hưởng nhất định đối với chất lượng hình thành ảnh. Nhóm thấu kính kia nằm sát phía trong cửa là một thấu kính lồi.







Nhóm thấu kính do ba thấu kính lõm hợp thành có tác dụng của thấu kính lõm. Do nó là tổ hợp của ba thấu kính lõm nên tiêu cự ảo của nó rất ngắn, làm cho góc quan sát của mắt mèo rất lớn, như thể cảnh vật bên ngoài cửa đều được thu toàn bộ vào trong mắt mèo. Giả thiết AB là vật thể ở ngoài cửa, căn cứ vào nguyên lí hình thành ảnh của thấu kính lõm, một ảnh của A'B' cỡ nhỏ, cùng chiều, hình thành cùng phía của thấu kính.

Ảnh ảo A'B' vừa đúng rơi vào trong tiêu cự của một thấu kính lồi khác. Căn cứ vào nguyên lí hình thành ảnh của thấu kính lồi, lại hình thành lên một ảnh ảo A"B" cùng chiều và phóng to, hơn nữa ảnh ảo đó vừa đúng rơi vào trong phạm vi thấy rõ của mắt, cho nên người trong buồng thông qua mắt mèo có thể trông rõ cảnh vật ngoài cửa.

Nếu lắp ngược mắt mèo, nhìn từ phía nhóm thấu kính lõm vào vật thể ở ngoài thấu kính lồi d, do vật thể ở ngoài thấu kính lồi nói chung ở ngoài hai tiêu cự của thấu kính lồi, căn cứ vào nguyên lí hình thành ảnh, cự li của ảnh phải ở trong khoảng giữa một và hai tiêu cự, là một ảnh thật cỡ nhỏ, ngược chiều. Còn nhóm thấu kính lõm lại nằm trong một tiêu cự của thấu kính lồi, cho nên không sao trông thấy được ảnh đó.

Nếu vật thể ở ngoài thấu kính lồi ở trong khoảng một tiêu cự và hai tiêu cự của thấu kính lồi, căn cứ vào nguyên lí hình thành ảnh của thấu kính lồi, cự li của ảnh phải ở ngoài hai tiêu cự, là một ảnh thực phóng to, ngược chiều. Ảnh này cũng không sao thấy được.

Về bảo vệ an toàn chống kẻ gian cho căn hộ, còn có hệ thống điều khiển theo dõi như máy đối thoại, máy ảnh và máy truyền hình khép kín v.v. Song mắt mèo có những ưu điểm như xinh xắn, tinh vi, giá rẻ, không tiêu tốn năng lượng, hình thành ảnh rõ nét v.v. bất kể là hiện tại hay tương lai bao giờ cũng có chỗ đứng của nó.

Từ khoá: *Mắt mèo; Thấu kính lõm; Thấu kính lồi.*

178. Vì sao dùng máy nhìn đêm có thể thấy rõ cảnh vật trong bóng tối?

Muốn nhìn rõ cảnh vật trong tối đen, chỉ dựa vào mắt thường thì vô cùng khó khăn. Song nhờ vào máy nhìn đêm thì dù không có ánh sáng, hoặc chỉ có một chút tia sáng yếu ớt, vẫn có thể nhìn thấy cảnh vật rõ mồn một trong tình trạng như vậy. Máy nhìn đêm thường dùng có hai loại: máy nhìn đêm ánh sáng yếu và máy nhìn đêm tia hồng ngoại.

Trong đêm tối, chỉ cần có một chút ánh trăng sao lờ mờ, bóng tăng ảnh trong máy nhìn đêm vi quang (ánh sáng yếu ớt), thông qua chuyển đổi quang điện và phóng đại, có thể tăng cường tia sáng yếu ớt, phản xạ từ cảnh vật ra. Bóng tăng ảnh do tấm phóng đại ba cấp hợp thành, khả năng phóng đại có thể tới một triệu lần, đủ để tái hiện cảnh vật trong môi trường ánh sáng yếu ớt rõ mồn một.

Trong tình trạng hoàn toàn không có ánh sáng thì máy nhìn đêm tia hồng ngoại lại rất có tác dụng.

Tia hồng ngoại không phải là ánh sáng nhìn thấy, mắt thường không thấy được, nhưng cũng có đặc điểm của ánh sáng. Các loại vật thể trong giới tự nhiên, có nhiệt độ từ không độ nhiệt động học trở lên (tức là –273,15°C trở lên), đều có thể bức xạ ra tia hồng ngoại. Bóng biến ảnh tia hồng ngoại trong máy nhìn đêm tia hồng ngoại có thể tiếp nhận tia hồng ngoại, thông qua chuyển đổi quang điện và phóng đại để cho cảnh vật hiện rõ ra. Đó là loại máy nhìn đêm tia hồng ngoại kiểu thụ động, phải dựa vào tia hồng ngoại của bản thân cảnh vật bức xạ ra mới có thể thấy rõ cảnh vật trong tối đen. Còn có một loại máy nhìn đêm tia hồng

ngoại chủ động. Nó có thể phát ra tia hồng ngoại, rồi lại thu nhận tia hồng ngoại phản xạ trở lại từ cảnh vật. Điều này có thể nâng cao rõ rệt độ rõ nét của cảnh vật.

Máy nhìn đêm tia hồng ngoại cũng có thể soi "thấy" không lầm lẫn trong môi trường sương mù dày đặc, tầm nhìn rất gần, vì rằng tia hồng ngoại có khả năng xuyên thấu khá mạnh, có thể truyền tới khoảng cách rất xa. Có được máy nhìn đêm tia hồng ngoại, không bật đèn pha, người lái xe cũng có thể cho ô tô chạy nhanh trong đêm tối. Về mặt trinh sát quân sự, phòng chống tội phạm của công an và quan sát động, thực vật trong tối đen, máy nhìn đêm tia hồng ngoại càng có công dụng đặc biệt.

Từ khoá: *Máy nhìn đêm; Tia hồng ngoại; Bóng tăng ảnh.*

179. Vì sao đèn bàn điện tử có thể phòng ngừa cận thị?

Cận thị, ngoại trừ di truyền bẩm sinh ra, còn liên quan tới thói quen sử dụng mắt không tốt hoặc không chú ý vệ sinh cho mắt. Như khi xem sách, viết chữ, tia sáng xung quanh quá mờ tối, khoảng cách từ mắt đến trang sách quá gần, thời gian dùng mắt quá dài, v.v. đều có thể làm cho thuỷ tinh thể trong nhãn cầu biến dạng, tạo thành cận thị.

Để phòng ngừa cận thị, người ta đã áp dụng nhiều biện pháp, bao gồm việc sử dụng các loại đèn bàn điện tử có tác dụng bảo vệ mắt và tránh bị cận thị.

Bên trong của loại đèn bàn điện tử này nói chung đều có lắp mạch điện điều khiển điện tử chuyên dùng có chức năng tự động cảnh báo, điều chỉnh ánh sáng và hẹn giờ.

Khi bạn ngồi đọc sách, viết chữ trước đèn bàn điện tử, nếu mắt cách quyển sách quá gần, nhỏ hơn 25 cm, đèn sẽ phát ra tiếng chuông cảnh báo, thậm chí tắt đi để gợi sự chú ý, nhắc nhở bạn giữ đúng tư thế đọc, viết.

Nếu ánh sáng xung quanh bàn quá sáng hoặc quá tối, đèn bàn điện tử cũng sẽ tự động điều chỉnh độ chói của ánh sáng cho đến khi hợp với yêu cầu. Hơn nữa, cái chụp đèn của nó là loại thiết kế chuyên dụng để ánh sáng không gây ra hiện tượng loá mắt, rất êm dịu, mắt đỡ bị mỏi.

Ngoài ra, đèn sáng được 45 phút, bộ phận hẹn giờ trong đèn bàn điện tử lập tức hoạt động, ánh đèn tự động tắt. Đồng thời đèn phát ra một bản nhạc du dương êm tai, nhắc bạn nên để cho con mắt nghỉ ngơi đã. Còn hai bóng hai cực phát sáng màu xanh trên chụp đèn bắt đầu nháy sáng luân phiên để cho mắt liếc đảo đuổi theo, có lợi cho việc loại bỏ sự mỏi mắt. Loại đèn bàn điện tử nhiều chức năng này rất có ích đối với việc tập luyện thói quen dùng mắt đúng đắn và chú ý giữ vệ sinh cho mắt, có tác dụng phòng ngừa cận thị.

Từ khoá: *Đèn bàn điện tử; Cận thị; Phòng ngừa cận thị.*

180. Mắt điện tử giúp người mù "nhìn" đồ vật như thế nào?

Người mù hai mắt bị hỏng, không trông thấy thế giới vô biên rực rỡ sắc màu, trong đời sống, công tác và học tập đều gặp muôn vàn khó khăn. Để giúp cho họ "nhìn thấy" đồ vật, các nhà khoa học đã phát minh ra nhiều loại mắt điện tử có tác dụng đối với người mù.

Một loại là mắt điện tử sóng siêu âm. Chính là dựa vào phát và thu sóng siêu âm mà con dơi bay liệng thoải mái trên không. Con người nhận được gợi ý từ con dơi, đã phát minh ra mắt điện tử sóng siêu âm. Thông thường, mắt điện tử sóng siêu âm được gắn vào kính đeo mắt, đèn pin hoặc gậy chống mà người mù sử dụng. Bộ phận tạo sóng siêu âm trong mắt điện tử phát sóng ra về phía trước mặt. Sóng siêu âm là một loại sóng âm thanh, tần số của nó cao hơn nhiều so với sóng âm thanh bình thường. Tai chúng ta không nghe được loại sóng siêu âm đó. Khi sóng siêu âm gặp phải vật chướng ngại sẽ phản xạ trở lại, được bộ phận thu sóng siêu âm trong mắt điện tử thu lại,rồi chuyển biến thành âm thanh từ trong ống nghe phát ra. Dựa vào sự thay đổi âm điệu của sóng âm thanh, người mù có thể phán đoán ra trước mặt là vật chướng ngại như thế nào.

Loại thứ hai là mắt điện tử laze. Nguyên lí của nó tương tự như mắt điện tử sóng siêu âm, cũng có bộ phận phát và bộ phận thu. Chỉ có điều nó sử dụng laze chứ không phải là sóng siêu âm. Bộ phận tạo tia laze trong mắt điện tử có thể sinh ra ba chùm laze, chia ra ba độ cao khác nhau: cao, giữa, thấp, phát ra phía trước mặt. Sau khi gặp vật chướng ngại, ba chùm đó liền phản xạ về, đi vào bộ phận thu laze, rồi chuyển đổi thành âm thanh ba âm điệu cao thấp khác nhau để người mù phân biệt. Cái đó đã mở rộng phạm vi có thể "nhìn", nâng cao tính chuẩn xác của tác dụng giúp nhìn.

Mắt điện tử phỏng sinh đang trong thực nghiệm là loại chuyển đổi hình ảnh mà máy ghi hình ghi lại thành tín hiệu dòng điện, đưa vào trong điện cực cấy ghép tại khu thần kinh thị giác của đại não người mù, nhằm làm cho người mù thật sự "nhìn" thấy hình dạng và màu sắc của vật thể.

Từ khoá: *Mắt điện tử; Sóng siêu âm; Laze; Mắt điện tử phỏng sinh.*

181. Vì sao mũi điện tử có khứu giác nhanh nhạy?

Mũi có thể ngửi được mùi của các loại vật thể, đó là vì trong mũi có nhiều tế bào khứu giác. Tế bào khứu giác khác nhau sẽ sinh ra phản ứng đối với mùi khác nhau, thông qua thần kinh truyền vào đại não, phán đoán ra thuộc tính và nồng độ của mùi. Tế bào khứu giác càng nhiều, khứu giác lại càng nhanh nhạy. Mũi chó có thể ngửi được khoảng hai triệu loại mùi, chính là vì tế bào khứu giác của nó đặc biệt phong phú.

Thế thì mũi điện tử do kĩ thuật điện tử tạo ra, vì sao cũng có "khứu giác" nhanh nhậy nhỉ?

Thì ra, trong mũi điện tử có bộ cảm biến nhạy mùi như kiểu tế bào khứu giác, nó được chế tạo bằng vật liệu bán dẫn. Vật liệu bán dẫn thường dùng có thiếc oxit, kẽm oxit v.v., khi lắp chúng vào bộ phận cảm biến thì vật liệu bán dẫn đã được gia công thành những hạt bột, rắc chúng lên cái đế bằng platin, mô phỏng hàng ngàn hàng vạn tế bào khứu giác trong mũi. Ở nơi có toả mùi, các phân tử của mũi đó nhanh chóng bám vào bề mặt vật liệu bán dẫn đã thành dạng bột, làm cho mật độ electron của nó sinh ra biến đổi, dẫn tới điện trở suất nhanh chóng hạ xuống. Nồng độ mùi càng cao, phân tử chất khí bám trên loại vật liệu bán dẫn này càng nhiều, trị số điện trở hạ xuống cũng càng nhiều. Thế là căn cứ vào sự biến đổi nhỏ bé của trị số điện trở trên bộ cảm biến nhạy mùi liền có thể đo biết nồng độ của mùi.

Mũi điện tử chế tạo tinh xảo có độ nhạy hết sức cao. Cho dù chỉ có một phần mười triệu nồng độ của mùi lọt vào trong không khí, nó cũng có thể ngửi ra được. Trong các thiết bị cảnh báo phòng chống sự rò thoát của chất khí có độc, có hại và dễ cháy đều có lắp đặt mũi điện tử.

Từ khóa : *Tế bào khứu giác; Mũi điện tử; Bộ cảm biến nhạy mùi.*

182. Tủ khử trùng tiến hành khử trùng cho bộ đồ ăn như thế nào?

Những bộ đồ ăn đồ đựng trong khách sạn, tiệm rượu và gia đình, mỗi khi dùng xong đều phải cho khử trùng mới có thể bảo quản sạch sẽ vệ sinh, tiếp tục sử dụng được.

Phương pháp khử trùng truyền thống là đặt đồ ăn, đồ đựng vào trong nồi hấp nóng lên. Nhiệt độ lên cao tới 125 °C thì vi khuẩn và vi trùng trên bộ đồ ăn, đồ đựng mới bị triệt để giết chết hết. Điều này đối với bộ đồ ăn, đồ đựng kim loại và sành sứ chịu được nhiệt độ cao thì không có vấn đề gì. Tuy nhiên, một số chất làm bằng chất dẻo, thuỷ tinh v.v. do không chịu được nhiệt độ cao, dễ bị biến dạng, thậm chí nứt vỡ trong quá trình hấp với nhiệt độ cao. Có được tủ khử trùng, những vấn đề này không còn gì phải bận tâm nữa.

Tủ khử trùng thường thấy có hai tầng trên, dưới. Tầng trên áp dụng cách khử trùng ozon điện tử, tầng dưới áp dụng cách khử trùng hun nóng nhiệt độ cao hồng ngoại xa.

Trong tầng trên của tủ khử trùng có một nhóm mạch điện tăng áp điện tử, có thể hình thành cao áp trên 6000 vôn, làm cho không khí ion hoá, sinh ra ozon. Ozon là một loại tác nhân oxi hoá mạnh và diệt trùng, kết cấu nguyên tử của nó rất không ổn định, hết sức dễ để nguyên tử oxi đơn lẻ trốn chạy ra, chứa đầy trong tủ khử trùng, bay tứ tung loạn xạ. Nguyên tử oxi đơn lẻ gặp phải vi khuẩn và vi trùng trên bộ đồ ăn, đồ đựng, liền lập tức đi vào trong tế bào của chúng, làm cho chúng nhanh chóng oxi hoá, phá hoại kết cấu của chúng cùng enzym oxi hoá, giết sạch chúng, gây được tác dụng khử trùng. Ozon còn có thể khuếch tán đến mọi xó xỉnh trong tủ khử trùng, giết vi khuẩn và vi trùng "không còn một mống", làm cho việc khử trùng càng thêm triệt để.

Trong tầng dưới của tủ khử trùng, có một nhóm linh kiện phát điện bằng tia hồng ngoại xa. Sau khi nối điện, sức nóng của tia hồng ngoại xa tán phát ra, nhiệt độ cao nhất có thể điều tiết đến 125 °C, chiếu xạ lên bộ đồ ăn đồ đựng, làm cho vi khuẩn và vi trùng bị nóng mà chết, tiến hành khử trùng bằng nhiệt độ cao.

Khi sử dụng tủ khử trùng, cần phải phân rõ tính chất và vật liệu của bộ đồ ăn đồ đựng, thứ gì không chịu đựng được nhiệt độ cao thì nên để vào tầng trên của tủ, nhằm tránh bị hư hại vì nóng.

Từ khóa: *Tủ khử trùng; Ozon; Tia hồng ngoại xa.*

183. Vì sao khoảng cách giữa quạt trần với trần nhà không được quá nhỏ?

Từng cơn gió mát thổi đến là do không khí chuyển động tạo nên. Dùng phương pháp nhân tạo cũng có thể làm cho không khí chuyển động hình thành gió. Quạt máy sử dụng trong đời sống hàng ngày, sau khi nối điện, động cơ điện lôi các cánh quạt nhanh chóng quay tròn, thổi ra một luồng gió mạnh.

Nếu bịt kín không gian đằng sau quạt máy, không khí không thể chạy vào không gian sau lưng quạt, cho dù các cánh quạt có quay tít không ngừng cũng không có không khí chạy về phía trước quạt. Do đó có thể thấy, sau lưng quạt máy phải có không gian rộng thoáng, không được bịt kín lại, thì mới có thể làm cho không khí tha hồ chuyển động, lượng gió thổi ra cũng không bị hạn chế.

Quạt trần lắp trên trần nhà cũng là một loại quạt máy. Gió mà nó thổi ra là từ trên xuống dưới. Nếu lắp nó ở vị trí rất sát với trần nhà, không gian sau lưng quạt trần sẽ hết sức chật hẹp. Khi cánh quạt quay nhanh, không khí vẫn không chuyển động đầy đủ vào không gian bên trên quạt, cũng tức là không thể kịp thời và đủ lượng thổi không khí xuống dưới, lượng gió sẽ giảm đi, không đạt được lượng gió phải có của nấc bấm tốc độ quy định.

Vì vậy, khi lắp quạt trần, khoảng cách giữa quạt trần và trần nhà không được quá nhỏ, nói chung phải bảo đảm 50 cm trở lên.

Từ khóa: *Gió; Quạt máy; Quạt trần.*

184. Vì sao súng quang điện của máy trò chơi có thể bắn trúng mục tiêu trên màn hình?

Khi chơi trò bắn súng, dùng súng quang điện ngắm đúng vào mục tiêu máy bay trên hình của máy trò chơi, bấm cò súng phát ra một tiếng "pằng", hình ảnh máy bay mục tiêu trên màn hình liền hiện ngay cảnh bị nổ tan xác, giống như bị bắn trúng thật, hết sức giống với chuyện thật.

Thực ra, súng quang điện không hề bắn ra viên đạn nào, mục tiêu máy bay trên màn huỳnh quang cũng chẳng bị thật sự bắn tan xác. Đó chỉ là hình ảnh tivi lúc mục tiêu máy bay bị bắn trúng hiện ra trên màn huỳnh quang, trong loa phát ra tiếng nổ mô phỏng. Những cái đó đều là kết quả xuất hiện hầu như đồng thời trong chớp mắt bấm cò súng quang điện, tạo ra hiệu quả thị giác có vẻ như mục tiêu máy bay bị súng quang điện bắn trúng.

Thế thì, hình ảnh mục tiêu máy bay trên màn huỳnh quang lúc bị bắn trúng làm sao lại xuất hiện hầu như đồng thời với khi bấm vào cò súng quang điện nhỉ?

Hoá ra là, giữa máy quang điện và máy trò chơi có một sợi dây dẫn nối liền lại. Khi bạn nâng súng ngắm trúng vào mục tiêu máy bay trên màn huỳnh quang và đồng thời bấm cò, súng quang điện liền lập tức truyền ra một tín hiệu xung điện, thông qua dây dẫn đi vào máy tính nhỏ trong bộ phận chính của máy trò chơi. Tiếp đến, máy tính nhỏ truyền ngay ra một tín hiệu điều khiển, làm cho độ chói ở chỗ có mục tiêu máy bay trên màn huỳnh quang đột nhiên tăng nhiệt, hình thành một vệt chói sáng hơn nhiều so với những chỗ khác. Như vậy làm cho súng quang điện vốn ngắm đúng vào hướng mục tiêu máy bay, bây giờ trở thành vừa khéo ngắm đúng vào hướng vệt sáng. Còn tia sáng chói trên vật sáng làm cho bộ chuyển đổi quang điện trong súng quang điện hoạt động, chuyển đổi ánh sáng thành tín hiệu điện truyền ra. Tín hiệu điện đó cũng thông qua dây dẫn đi vào, máy tính nhỏ nhận được tín hiệu điện đó, phán đoán ra súng quang điện đã ngắm đúng vào mục tiêu, nó lập tức điều ra, từ trong bộ phận lưu giữ, hình ảnh và hiệu quả tiếng nổ khi máy bay nổ tung, truyền đến màn huỳnh quang và loa hiện ra cảnh mục tiêu máy bay

bị bắn trúng

Nếu súng quang điện không ngắm đúng vào mục tiêu máy bay xuất hiện trên màn huỳnh quang, cho dù có bấm cò, vệt sáng có xuất hiện trên màn huỳnh quang lệch khỏi họng súng, làm cho bộ chuyển đổi quang điện trong súng quang điện nhận không đủ ánh sáng nên không sao chuyển đổi ra tín hiệu điện đưa vào máy tính nhỏ, trên màn huỳnh quang cũng sẽ không xuất hiện hình ảnh máy bay bị bắn trúng.

Trong một loạt quá trình đó đều là thông qua tín hiệu quang điện liên tục chuyển đổi trong thời gian cực ngắn, mắt người rất khó nhận ra trước sau, cảnh tượng súng nổ máy bay tan xác hầu như đồng thời xảy ra, hình thành hiệu quả nghe nhìn hết sức giống như thật.

Từ khóa: *Máy trò chơi; Súng quang điện; Bộ chuyển đổi quang điện.*

185. Vì sao có lúc sờ vào vỏ ngoài kim loại của đồ điện gia dụng lại có cảm giác tê tê?

Có lúc lấy ngón tay sờ vào vỏ ngoài của đồ điện gia dụng sẽ có một cảm giác tê tê. Không lẽ chúng bị rò điện ư? Không phải vậy đâu. Đó là do dòng điện cảm ứng gây ra đấy.

Rất nhiều đồ điện gia dụng bên trong có lắp loại thiết bị điện như động cơ điện, bộ phận biến áp, khi chúng chạy đều có thể sinh ra từ trường. Nếu trong từ trường có một phần đường từ lực xuyên qua vỏ ngoài kim loại bên cạnh, căn cứ vào nguyên lí cảm ứng điện từ, trong vỏ ngoài kim loại sẽ cảm ứng ra dòng điện. Do bản thân lượng từ thông xuyên qua vỏ ngoài kim loại rất ít, cho nên dòng điện cảm ứng xảy ra rất yếu, chạy vào cơ thể người gây ra phản ứng không lớn, chỉ là cảm giác tê tê một chút trên đầu ngón tay khi sờ vào. Đó là loại "điện giật" hết sức nhẹ, không thể gây nguy hiểm cho tính mạng.

Đối với một số vật dụng đã qua xử lí bọc kín bằng chất dẻo, hoặc vỏ ngoài kim loại quét một lớp sơn khá dày, vì chúng có tính cách điện tương đối mạnh, dòng điện cảm ứng bị chặn lại, tay người chạm vào sẽ không có cảm giác tê tê.

Nếu lắp dây đất an toàn đúng cách cho các đồ điện gia dụng này, dòng điện cảm ứng trong vỏ ngoài kim loại sẽ chạy xuống đất, triệt để loại trừ cảm giác tê tay khi sờ vào. Ngoài ra, cho dù chẳng may đồ điện gia dụng có xảy ra sự cố rò điện, có dòng điện tương đối lớn chạy vào vỏ ngoài kim loại, nó cũng sẽ qua dây đất an toàn chạy xuống mặt đất, không thể gây nên sự cố điện giật làm nguy hại đến tính mạng và sức khoẻ con người.

Từ khóa: *Đồ điện gia dụng; Cảm ứng điện từ; Dây đất.*

186. Vì sao cái cân điện tử lập tức biểu hiện rõ trọng lượng và giá cả của vật bị cân?

Trong các loại cân, có một loại cân mới xuất hiện đó là cân điện tử. Khi cân hàng hoá chẳng những nó không không chính xác, cũng không tính nhầm giá tiền, vừa tiện lại vừa chuẩn xác.

Làm thế nào mà cân điện tử cân được trọng lượng của vật, tính ra giá cả hàng hoá nhỉ? Muốn nhanh chóng biểu hiện rõ trọng lượng của vật bị cân, trước hết cân điện tử phải chuyển đổi một cách chính xác trọng lượng của vật bị cân thành giá trị điện áp tương ứng, rồi biểu hiện rõ độ lớn của điện áp bằng con số trên bảng biểu hiện. Bốn bộ phận lớn trong cân điện tử là bộ cảm biến biến dạng, bộ phóng đại điện áp, bộ chuyển đổi các con số và bảng biểu hiện con số, đã có đủ hai loại "chức năng" đó.

Bộ cảm biến biến dạng sử dụng trong cân điện tử là một tấm biến trở áp lực làm bằng dây kim loại niken. Điện trở trong tấm sẽ "biến đổi theo áp lực", khi bị vật nặng đè lên, điện trở sẽ nhỏ đi. Hiện tượng này trong vật lí gọi là "hiệu ứng áp lực - điện trở".

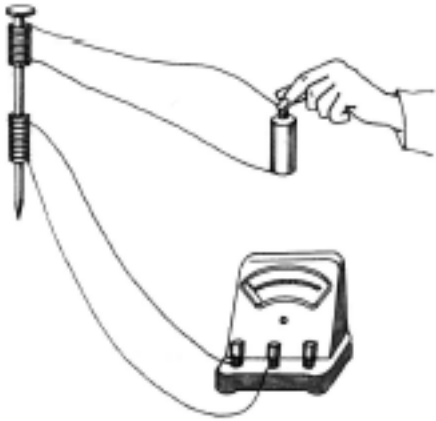
Khi vật nặng treo đè lên tấm biến trở, điện trở trong tấm biến trở nhanh chóng thay đổi, và từ trên mạch điện cảm biến truyền ra điện áp tương ứng. Vật càng nặng, điện áp truyền ra càng cao, vật càng nhẹ, điện áp truyền ra càng thấp. Loại điện áp này gọi là "điện áp tương tự". Qua phóng đại của bộ phóng đại điện áp và bộ chuyển đổi các con số, sau cùng hình thành lượng điện áp bằng số, đưa vào bảng biểu hiện con số bằng tinh thể lỏng, nhanh chóng biểu hiện ra trọng lượng của vật bị cân.

Nếu trong cái cân điện tử có lắp thêm một bộ phận xử lí nhỏ, nó liền có đủ chức năng tính toán. Chỉ cần thông qua phím bấm, đưa vào đơn giá của hàng hoá bị cân, trên bảng biểu hiện sẽ đồng thời hiện rõ giá cả của hàng hoá bị cân. Nguyên lí tính toán của nó tương tự với máy tính điện tử thông thường. Chỉ có điều trong cái cân điện tử, con số trọng lượng của vật bị cân phải thông qua bộ cảm biến biến dạng và bộ chuyển đổi số để có trước đã, con số hàng hoá thì dùng phím bấm đưa vào. Còn trên máy tính điện tử thông thường, muốn tính nhanh được tổng giá hàng hoá, hai con số trọng lượng hàng hoá và đơn giá đều phải dùng phím bấm đưa vào.

Cái cân điện tử có đặc điểm cân nhanh, chuẩn xác và tiện lợi, đã được sử dụng rộng rãi. Các loại cân bàn, cân cần cẩu v.v. dùng trong công nghiệp đều có thể thay bằng cân điện tử. Ngay đến việc cân đo phân tích trong phòng thực nghiệm, trong viện nghiên cứu cũng dùng cân điện tử. Trong siêu thị, cân điện tử liên kết với máy vi tính thì ngoài việc biểu hiện trọng lượng và giá cả của hàng hóa bị cân ra, còn có thể nhanh chóng đánh máy các con số lên giấy (ghi hoá đơn).

Từ khóa: *Cân điện tử; Hiệu ứng áp lực; Điện trở.*

187. Vì sao không thể dùng máy biến áp để nâng cao hoặc hạ thấp điện áp của pin?



Điện áp hai đầu của một thỏi pin khô là 1,5 vôn. Nếu muốn có điện áp cao hơn, phải xếp từng thỏi từng thỏi pin nối tiếp vào nhau. Mỗi lần tăng thêm một thỏi thì điện áp sẽ tăng thêm 1,5 vôn. Thông qua việc tăng hoặc giảm số thỏi pin, có thể thay đổi điện áp cao thấp. Liệu có thể dùng máy biến áp để nâng cao điện áp 1,5 vôn ở hai đầu thỏi pin đến điện áp cần thiết hay không?

Câu trả lời là không thể được, vì máy biến áp chỉ có thể dùng để tiến hành nâng cao hoặc hạ thấp đối với điện áp xoay chiều; còn dòng điện của pin là điện một chiều, bao giờ cũng chạy từ cực dương của pin đến cực âm. Điện áp hình thành ở hai đầu của pin gọi là điện áp một chiều.

Vì sao máy biến áp lại đối xử thiên lệch như vậy? Muốn làm rõ vấn đề này, chúng ta có thể làm một thực nghiệm nhỏ. Dùng dây điện bọc sơn quấn 50 vòng lên một đầu của đinh sắt lớn, làm cuộn dây sơ cấp, rồi cuộn tiếp lên đầu kia một cuộn dây khác có số vòng đại để tương đương làm cuộn dây thứ cấp. Đó là một máy biến áp đơn giản. Nối cuộn dây thứ cấp của máy biến áp vào ămpe kế, còn cuộn dây sơ cấp thì nối vào thỏi pin 1,5 vôn. Căn cứ vào nguyên lí của máy biến áp, khi trong cuộn dây sơ cấp có dòng điện chạy qua thì trong cuộn dây thứ cấp cũng phải có dòng điện chạy qua. Song, kim của ămpe kế chỉ lệch đi một cái vào thời điểm mà pin vừa nối mạch (hoặc cắt rời), sau đó lại nhanh chóng trở về trạng thái đứng yên ban đầu. Điều đó nói lên rằng, trong

cuộn dây thứ cấp không có dòng điện chạy qua. Qua đó có thể thấy, điện áp một chiều không thể nào dùng máy biến áp để nâng điện áp lên được.

Điện một chiều khi đi qua cuộn dây sơ cấp của máy biến áp cũng sẽ sinh ra từ trường xung quanh cuộn dây sơ cấp. Tuy nhiên, đó là một loại từ trường của điện một chiều có các cực cố định, cường độ và hướng của từ trường cũng không thay đổi, không thể cảm ứng ra dòng điện trong cuộn dây thứ cấp, hai đầu cuộn dây thứ cấp cũng không thể xuất hiện điện áp.

Cố nhiên, chúng ta vẫn có thể có cách để cho máy biến áp tăng cao hoặc hạ thấp điện áp một chiều, nhưng buộc phải qua một sự chuyển đổi. Cách làm là trước hết cho điện một chiều đi qua mạch dao động điện tử biến thành điện xoay chiều, rồi dùng máy biến áp tăng hoặc giảm điện áp, lại cho điện xoay chiều qua chỉnh lưu và lọc sóng, cuối cùng nhận được điện áp một chiều cần đến.

Từ khóa: *Máy biến áp; Pin; Điện một chiều; Điện xoay chiều; Cuộn dây sơ cấp; Cuộn dây thứ cấp.*

188. Vì sao máy hút bụi có thể hút được bụi?

Dùng máy hút bụi để hút sạch bụi bặm bám trên thảm và đồ đạc trong nhà, vừa nhanh lại vừa tiện lợi.

Máy hút bụi vì sao có thể hút được bụi? Muốn nắm được vấn đề này, hãy xem cách ống hút hút đồ uống thì sẽ hiểu rõ. Ống hút hút được đồ uống là dựa vào sự trợ giúp của áp suất khí quyển. Khi chúng ta dùng mồm hút, không khí trong ống hút bị hút mất, áp suất tác động ở trong ống liền giảm nhỏ. Như vậy, áp suất khí quyển ở ngoài ống liền đẩy không khí đè đồ uống chui vào ống hút, làm cho mặt nước trong ống lên cao, thế là chúng ta có thể hút được đồ uống rồi.

Máy hút bụi cũng hoạt động theo nguyên lí đó. Mở máy hút bụi ra, bạn sẽ thấy bên trong có một động cơ điện, tốc độ quay của nó rất lớn, nói chung là trên 8000 vòng/ phút, khi lớn nhất có thể tới 16000 vòng/ phút. Trên trục quay của động cơ điện có lắp cụm hút gió do cánh quạt và ống dẫn dòng hợp thành. Khi động cơ điện quay nhanh, cụm hút gió cũng quay theo, không khí từ trong máy hút bụi nhanh chóng tuôn ra ngoài, làm cho bên trong máy hút bụi hình thành chân không cục bộ trong

chớp mắt. Như vậy là có một sự chênh lệch áp lực giữa trong và ngoài máy hút bụi, sinh ra lực hút không khí rất mạnh.

Nếu đưa bàn tay kề gần vào lỗ hút khí của máy hút bụi, bạn sẽ cảm thấy có một luồng lực hút rất mạnh, "níu giữ" chặt bàn tay lại. Luồng lực hút này do chân không cục bộ sinh ra. Dưới tác động của lực hút không khí rất mạnh này, rác rưởi bụi bặm ở gần lỗ hút khí bị nó hút vào cùng với dòng không khí, sau đó đi qua ống dẫn chui vào trong máy hút bụi. Rác rưởi bụi bặm bị hút vào máy, sau khi đi qua lưới lọc, nằm lại trong thùng chứa rác bụi, còn không khí đã qua lưới lọc sẽ được cụm hút gió và động cơ điện đẩy ra. Như vậy là máy hút bụi làm được nhiệm vụ hút bụi rồi.

Từ khóa: *Máy hút bụi; Động cơ điện; Chân không; Chênh lệch áp lực.*

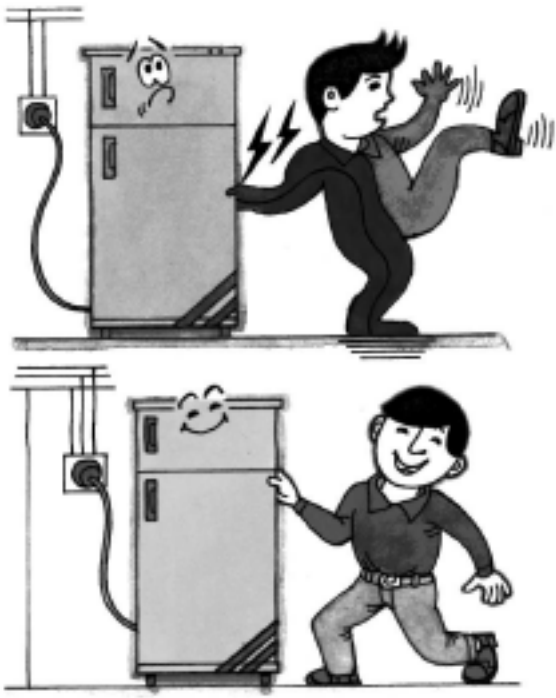
189. Vì sao khi sử dụng một số đồ điện gia dụng nhất thiết phải nối dây đất?

Nhiều đồ điện gia dụng dùng điện áp 220 vôn, để bảo đảm an toàn, đều phải nối vỏ ngoài kim loại của chúng với dây đất cho thật tốt. Đặc biệt là máy giặt và tủ lạnh, khi sử dụng phải tuân thủ yêu cầu nói trên.

Máy giặt có rất nhiều loại, có kiểu ống lăn, kiểu khuấy trộn, kiểu phụt nước, còn có kiểu bánh sóng, kiểu rung động v.v. Các loại máy giặt đều gắn liền với động cơ điện và mạch điện điều khiển, chúng đều chạy bằng điện. Vả lại, khi máy giặt hoạt động, phải tiếp xúc với một lượng lớn nước máy, môi trường làm việc tương đối ẩm ướt.

Mọi người đều biết, nước là chất dẫn điện. Cơ thể người chạm nước mang điện sẽ sinh ra sự cố điện giật. Nếu động cơ điện hoặc mạch điện trong máy giặt vì bị ẩm hoặc nguyên nhân nào khác làm cho tính năng cách điện của chúng xuống thấp, xảy ra rò điện, liền làm cho phần kim loại của vỏ ngoài máy giặt mang điện, cũng có thể làm cho lồng giặt bằng kim loại và các loại cơ cấu chuyển động, khuấy trộn, cuộn lăn v.v. bằng kim loại trong máy giặt đều mang điện. Khi ấy, nước trong lồng

giặt cũng mang điện. Nếu tay người sử dụng thò vào lồng giặt, tiếp xúc với nước trong đó, hoặc ngẫu nhiên chạm phải vỏ ngoài kim loại của máy giặt, sẽ có khả năng xảy ra điện giật, nguy hiểm đến tính mạng.



Cố nhiên, máy giặt trước khi xuất xưởng, nhà sản xuất đã cho kiểm tra tính năng cách điện của nó. Điện trở cách điện giữa bộ phận mang điện và kim loại không mang điện của máy giặt, trong tình trạng xối nước hoặc tràn nước, đều phải trên 1000 kiloôm, đủ để ngăn ngừa xảy ra rò điện, tránh cho người sử dụng bị điện giật. Song để đề phòng bất trắc, chúng ta vẫn phải áp dụng một biện pháp phòng ngừa điện giật đơn giản, tức là nối dây đất cho máy giặt.

Sau khi máy giặt được nối dây đất tốt rồi, khi có xảy ra rò điện, cơ thể người chạm phải các linh kiện kim loại lẽ ra không mang điện, cũng sẽ bình yên vô sự. Vì rằng, điện có đặc tính là nó luôn chọn con đường có điện trở nhỏ mà đi. So với điện trở của cơ thể người thì điện trở của dây đất nhỏ hơn rất nhiều, dòng điện sẽ đi qua dây đất mà vào mặt đất.

Để cho dây đất thật sự có tác dụng bảo vệ, yêu cầu nó phải được nối tốt với đất, điện trở của nó không được lớn hơn 4 ôm.

Tủ lạnh cũng giống với máy giặt, cũng thường tiếp xúc với nước hoặc nước đóng băng, môi trường hoạt động tương đối ẩm ướt. Bộ phận nén và mạch điện điều khiển trong tủ lạnh cũng có khả năng xảy ra rò điện, làm cho phần kim loại của vỏ ngoài tủ lạnh mang điện. Vì vậy, để phòng ngừa bất trắc, vỏ ngoài kim loại của tủ lạnh nhất thiết cũng phải được nối một cách hoàn hảo với dây đất.

Những đồ điện gia dụng có vỏ ngoài kim loại như lò vi sóng, máy điều hoà không khí, nồi cơm điện, quạt thông gió, phích ước đun bằng điện, lò sưởi điện, quạt máy v.v. cũng phải chú ý nối tốt dây đất. Còn như thiết bị nghe, tivi, caset, viđeo, v.v. vì nguồn điện trong máy đi qua mạch điện điện tử đã được cách li hoàn toàn với vỏ máy, có thể không cần nối dây đất.

Từ khóa: *Dây đất; Rò điện.*

190. Vì sao máy giặt có thể giặt sạch quần áo?

Nhờ có máy giặt, công việc giặt giũ sẽ trở nên nhàn hạ nhiều. Chúng ta hãy mở một cái máy giặt kiểu bánh sóng thường dùng ra xem xem nó giặt sạch quần áo như thế nào. Trong máy có một thùng giặt gắn vào bánh quay, đáy thùng có một bánh quay nghiêng gọi là bánh sóng. Bề mặt của bánh sóng có vài cái gờ nhô lên trên. Động cơ điện kéo bánh sóng quay với tốc độ có thể đạt tới 300 - 500 vòng/phút theo chiều thuận hoặc thuận nghịch luân phiên. Do tác dụng của gờ nhô lên trên của bánh sóng, nước có thể hình thành xoáy trong thùng giặt, lôi kéo quần áo trong thùng cùng quay lộn với xoáy nước. Đồng thời dòng nước ở tình trạng xoay tròn với tốc độ cao của bánh sóng, còn có thể nhận được lực hướng tâm nhất định, buộc dòng nước dưới đáy thùng men theo hình xoắn ốc của vách thùng lên cao, thành hình cái loa trên mặt nước, qua đó lôi kéo quần áo không ngừng lộn vòng chuyển động lên trên, sau khi tới mặt nước lại chìm xuống dưới.

Đáy của thùng giặt nói chung đều thiết kế thành hình mặt cong, vách thùng có hình nhiều cạnh góc tròn lớn. Kiểu cấu tạo đặc thù loại này làm cho chuyển động của quần áo trong thùng giặt không bị trở ngại. Ngoài ra các gờ nhô của bề mặt bánh sóng còn làm cho nước dồn ép, còn bộ phận lõm xuống của bề mặt bánh sóng lại làm cho nước giãn rộng ra. Thế là dòng nước trong thùng giặt sinh ra một loại dao động kiểu xung, tần số dao động mỗi phút có thể đạt tới trên 1000 lần.

Như vậy, quần áo trong thùng giặt, một mặt không ngừng quay tròn theo dòng nước, quay lộn trên dưới, giữa quần áo với quần áo, giữa quần áo với dòng nước,giữaquần áo với vách thùng liên tục sinh ra vò xát, vỗ đập, một mặt lại bị dao động kiểu mạch xung của dòng nước mỗi

giây mấy chục lần, dưới tác dụng tẩy bẩn của bột giặt, những vết bẩn trên quần áo liền rời ra, bị quyện vào trong nước. Loại khuấy trộn, vò xát, vỗ đập, dao động kiểu cơ giới này tương đương với tay chúng ta vò, xát, chải vài ngàn lần trên quần áo. Cho nên máy giặt có thể thay thế sức người giặt sạch quần áo.

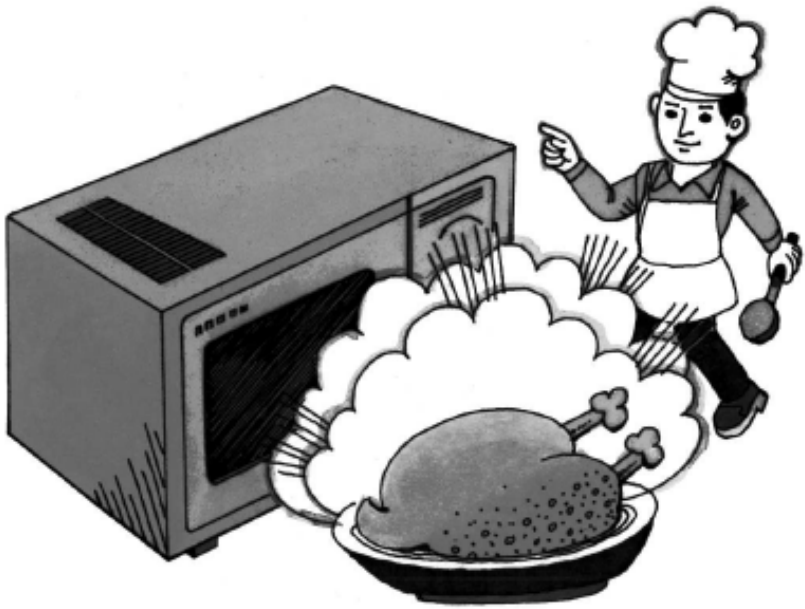
Chủng loại của máy giặt rất nhiều, có kiểu ống lăn, kiểu chậu lồng, kiểu li tâm v.v. Song bất cứ là loại máy giặt nào, nguyên lí giặt gột tẩy sạch của nó về cơ bản là như nhau cả.

Từ khóa: *Máy giặt; Bánh sóng; Dao động*.

191. Vì sao lò vi sóng không có lửa mà vẫn nấu chín được thức ăn?

Dùng lò vi sóng nấu chín thức ăn tiện lợi biết bao. Bỏ thức ăn sống hoặc lạnh vào lò vi sóng, đóng kín cửa lò, bật công tắc, một lát sau thức ăn trong lò bị đun nóng và chín. Trong lò vi sóng không có lửa, làm thế nào nấu chín thức ăn nhỉ? Điều đó hoàn toàn nhờ vào vi sóng, tức là sóng điện từ cao tần, làm tác dụng nguồn nhiệt cho lò.

Vi sóng là sóng điện từ có tần số từ 300 megahec đến 300 nghìn megahec. Trên thực tế, lò vi sóng là một máy phát vi sóng, tần số vi sóng nó sinh ra là 2450 megahec. Loại vi sóng này có một thói quen hết sức thú vị. Khi gặp thức ăn có chứa nước như các loại thịt, trứng, rau, vi sóng sẽ "ở lại" đó, và còn "lôi chặt" phân tử nước trong thức ăn cùng dao động theo với tần số của nó. Dao động của phân tử nước trong thức ăn gây nên sự ma sát lẫn nhau giữa các phân tử, ma sát lại sinh ra nhiệt lượng. Tần số dao động càng lớn, ma sát giữa các phân tử càng mạnh mẽ, nhiệt lượng sinh ra tất nhiên càng nhiều.



Phải hiểu rằng vi sóng có tần số 2450 MHz, mỗi giây dao động 2,45 tỉ lần. Điều đó có nghĩa là phân tử nước trong thực phẩm cũng theo vi sóng mỗi giây dao động 2,45 tỉ lần. Loại dao động này hầu như đồng thời xảy ra ở khắp các phần bên trong bên ngoài của thức ăn, vì vậy thực phẩm bị nóng lên sẽ chín đều khắp mọi chỗ trong ngoài trong thời gian rất ngắn. Nhiệt độ tăng lên đến mức đủ để cho thực phẩm từ sống biến thành chín, thậm chí cháy khô. Tuy nhiên, dùng vi sóng gia nhiệt cho thức ăn, phải chú ý không được đặt nó vào đồ đựng bằng kim loại. Lí do rất đơn giản: vi sóng gặp kim loại lập tức phản xạ toàn bộ trở lại, Nếu đặt thức ăn vào đồ đựng bằng kim loại, rồi dùng lò vi sóng gia nhiệt, vi sóng bị kim loại phản xạ lại toàn bộ, làm sao nóng lên và chín được? Cố nhiên, trên thực tế không cho phép làm như vậy, vì rằng không chờ đến khi bạn trông thấy kết quả thì lò vi sóng đã bị cháy tiêu rồi. Đó là vì vi sóng cao tần phản xạ trở lại toàn bộ không hề bị tiêu hao chút nào, trong kĩ thuật điện tử gọi là chập mạch cao tần, hậu quả là làm cho anot của đèn điện tử phát ra vi sóng sinh ra nhiệt độ cao, đến nỗi bị cháy đỏ hỏng đi.

Nắm được tính chất của vi sóng, có thể dùng nó để dùng đồ đựng thức ăn chế tạo bằng vật liệu sành sứ, thuỷ tinh chịu nhiệt v.v. Nếu thời

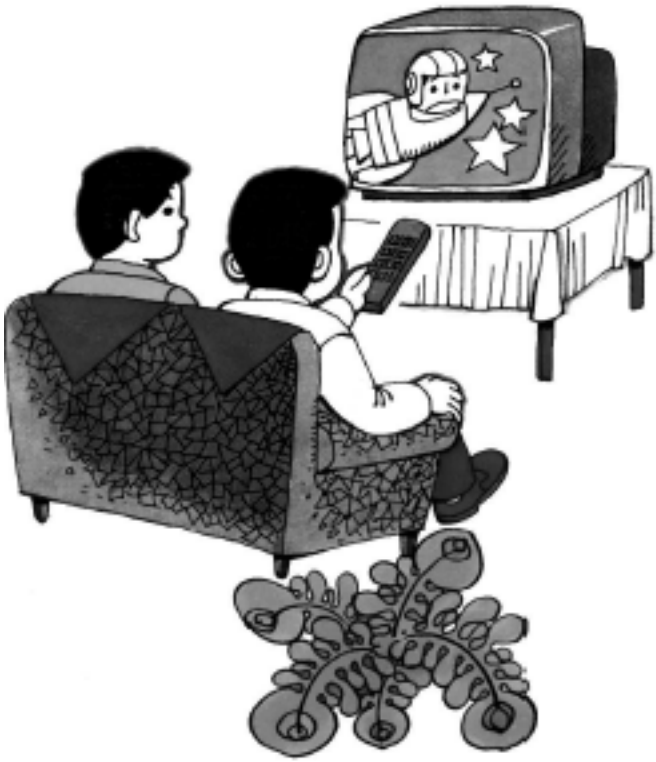
gian gia nhiệt không quá dài, có thể sử dụng đồ đựng thức ăn bằng nhựa, thậm chí bằng giấy. Đồ đựng tráng men giống như bằng sứ, kì thực trong ruột nó là vật liệu sắt, cố nhiên cũng không thể dùng.

Từ khóa: *Lò vi sóng; Vi sóng; Chập mạch cao tần.*

192. Vì sao có thể điều khiển một số đồ điện gia dụng từ xa bằng cái điều khiển?

Mấy năm gần đây, đồ điện gia dụng cũng đi theo hướng trí tuệ hoá và điều khiển hoá từ xa. Kĩ thuật điều khiển từ xa được ứng dụng ngày càng nhiều vào đồ điện gia dụng. Điều khiển sự tắt nối nguồn điện là ứng dụng rộng rãi nhất của kĩ thuật điều khiển từ xa trong đồ điện gia dụng.

Có thể dùng sóng âm, sóng siêu âm, sóng vô tuyến điện và tia hồng ngoại để điều khiển sự tắt nối nguồn điện của đồ điện gia dụng từ xa, ứng dụng nhiều nhất là tia hồng ngoại. Đó là một loại sóng điện từ mắt thường không trông thấy được, bước sóng của nó nằm giữa sóng vô tuyến điện và sóng ánh sáng nhìn thấy, khoảng 0,75 ~ 1000 micron.



Công tắc điều khiển từ xa bằng tia hồng ngoại do hai bộ phận phát và thu tia hồng ngoại hợp thành. Bộ phận phát chính là cái điều khiển từ xa chúng ta cầm trong tay. Nó chủ yếu gồm có bộ điều chế và bóng phát xạ tia hồng ngoại, có thể điều khiển đồ điện gia dụng từ xa trong phạm vi 10 mét. Bóng phát xạ tia hồng ngoại có thể phát ra tia hồng ngoại có bước sóng nhất định. Bộ điều chế có thể "phủ" tín hiệu điều khiển tần số thấp điều khiển sự tắt nối lên tia hồng ngoại, cho nên tia hồng ngoại từ bộ phận phát phát ra có chứa cả tín hiệu điều khiển.

Bộ phận thu của công tắcđiềukhiển từ xa bằng tia hồng ngoại được lắp trên tấm mặt trước của đồ điện gia dụng, bên trong nó có bóng thu, mạch điện chống nhiễu, bộ giải điều chế, cái điều khiển công tắc v.v. Bóng thu là một loại bóng ba cực nhạy sáng silic, thông qua hiệu ứng quang điện, có thể chuyển đổi tia hồng ngoại chiếu lên nó thành tín hiệu điện. Mạch điện chống nhiễu có thể phân biệt và loại bỏ tín hiệu nhiễu

hồng ngoại trong môi trường xung quanh, bộ giải điều chế có thể "bốc dỡ" tín hiệu điều khiển tần số thấp "phủ" lên trên tia hồng ngoại xuống, đưa vào cái điều khiển công tắc, làm cho công tắc nguồn điện nối thông hoặc ngắt rời.

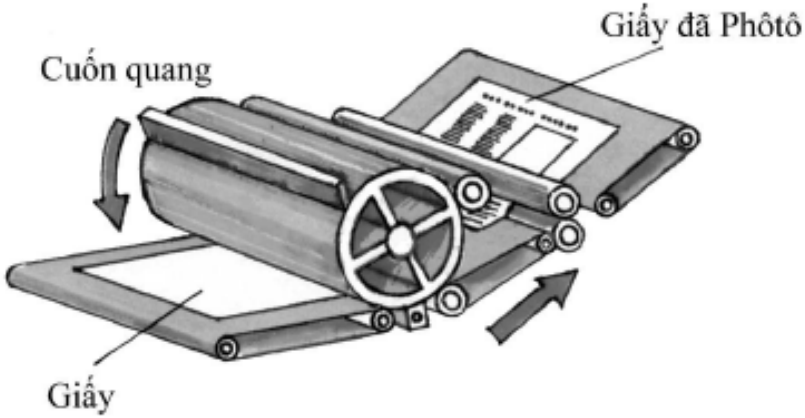
Có thể ví tia hồng ngoại như là chiếc máy bay, còn tín hiệu điều khiển tần số thấp như là hành khách. Tia hồng ngoại làm vai trò chuyên chở tín hiệu điều khiển từ bộ phận phát đến bộ phận thu, nhưmáy bay chở hành khách từ chỗ A đến chỗ B vậy. Cái thực sự có tác dụng điều khiển chính là tín hiệu điều khiển tần số thấp "phủ" lên trên tia hồng ngoại. Tia hồng ngoại chẳng qua chỉ là công cụ vận tải tín hiệu điều khiển mà thôi.

Công tắc điều khiển từ xa chẳng những có thể dùng để điều khiển sự tắt nối nguồn điện từ xa, cũng có thể dùng để chọn kênh, điều chỉnh âm lượng lớn nhỏ cho tivi, điều chỉnh tốc độ quạt máy, điều chỉnh nhiệt độ của máy điều hoà không khí v.v.

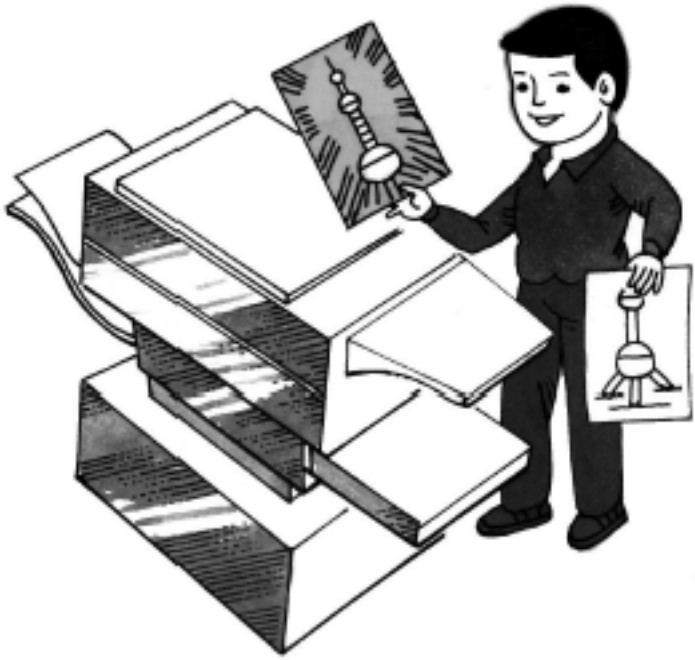
Từ khóa: *Cái điều khiển từ xa; Tia hồng ngoại; Cái điều chế; Cái khử biến điệu.*

193. Vì sao máy photocopy có thể in lại hình vẽ, chữ viết?

Máy photocopy được chế tạo theo nguyên lí điện tích âm và dương hút nhau. Khi một tờ giấy có hình ảnh cần in lại được đặt lên bàn in của máy photocopy, ánh sáng phản xạ, hình thành dưới sự chiếu xạ của ánh đèn trong máy, đi qua hệ thống quang học do kính phản xạ và thấu kính hợp thành, tụ tiêu thành ảnh. Ánh này vừa đúng rơi lên cái trống phơi quang dẫn. Trống phơi quang dẫn là một loại ống có kết cấu dạng trống tròn, trên mặt có phủ màng mỏng chất quang dẫn phơi. Chất quang dẫn rất nhạy với ánh sáng. Khi không có tia sáng thì nó có điện trở suất cao; có ánh sáng chiếu vào, điện trở suất liền nhanh chóng hạ xuống. Lúc giữ vai trò của một điện cực, bề mặt chất quang dẫn có mang điện tích tĩnh đồng đều.



Khi ảnh ánh sáng, hình thành bởi ánh sáng phản xạ của hình ảnh cần in lại, rơi lên bề mặt chất quang dẫn, do hình ảnh có chỗ đậm, chỗ nhạt, ánh sáng phản xạ có mạnh có yếu, làm cho điện trở suất của chất quang dẫn sinh ra biến đổi tương ứng. Điện tích tĩnh của bề mặt chất quang dẫn cũng theo mức độ mạnh yếu của tia sáng mà biến mất hoặc biến mất một phần, trên lớp màng của chất quang dẫn hình thành lên một hình ảnh ẩn tĩnh điện. Mắt thường không nhìn thấy nó. Nó có vẻ như ẩn mình trong lớp màng mỏng của chất quang dẫn.



Khi ấy, một loại mực đen hiện ảnh có cực tính ngược lại với điện tích trên ảnh ẩn tĩnh điện, dưới sức hút của lực điện trường, bám lên trên bề mặt chất quang dẫn. Lượng bột mực bám lên ảnh ẩn tuỳ theo số lượng nhiều ít của điện tích trên ảnh ẩn mà tăng giảm. Thế là trên mặt trống phơi hiển hiện ra một hình ảnh bằng bột mực có tầng lớp nông sâu rõ rệt. Khi giấy in tiếp xúc với hình ảnh bột mực, dưới tác động của lực điện trường, hình ảnh có bột mực bám vào liền chuyển giao bột mực sang tờ giấy in, như kiểu đóng dấu vào đấy, trên giấy in cũng hình thành hình ảnh bột mực.

Tiếp đến đưa giấy in đó vào trong bộ phận định hình và gia nhiệt, nhựa chứa trong bột mực chảy ra, thế là bột mực dính kết chặt lên trang giấy, hình ảnh và chữ viết liền được in lại trên giấy.

Từ khóa: *Máy photocopy; Ảnh ẩn tĩnh điện.*

194. Vì sao đàn điện tử có thể tấu lên điệu nhạc tươi vui êm tai?

Nhạc cụ có thể phát ra tiếng nhạc du dương êm tai, nói chung là do dao động của dây đàn hoặc lưỡi gà. Nhưng trong "đại gia đình" các nhạc cụ có một thành viên mới gọi là "đàn điện tử" lại chẳng giống ai cả, trên mình nó không tìm đâu ra dây đàn hoặc lưỡi gà, thế mà cũng có thể diễn tấu ra các bản nhạc tươi vui êm tai.

Thế là thế nào nhỉ?

Hoá ra là trên mình của đàn điện tử có lắp nhiều bộ dao động điện tử do bóng bán dẫn, điện trở, tụ điện hợp thành. Nhữngbộ dao động điện tử này đã được điều chỉnh sẵn ở những tần số khác nhau. Các tín hiệu dao động do chúng sinh ra, qua sự phóng đại của bộ phóng đại điện tử, có thể phát ra âm thanh với âm điệu khác nhau trong loa.

Thông thường, khi nhạc cụ phát ra mỗi một âm thanh, dây dẫn không chỉ dao động theo tần số riêng một cách giản đơn (loại dao động này quyết định độ cao thấp của âm điệu, gọi là âm thanh gốc) mà còn chứa nhiều sóng âm điều hoà (hoạ ba), tần số của chúng bằng bội số tròn của âm gốc, âm phát ra gọi là âm bội. Âm gốc và âm bội trộn vào nhau một cách hài hoà mới làm cho âm sắc đầy đặn êm tai. Cũng như vậy, dao động điện tử của mỗi một âm do đàn điện tử phát ra cũng bao gồm cả tần số âm gốc và nhiều tần số âm bội. Hơn nữa, âm bội của đàn điện tử có thể được tạo ra phong phú hơn so với của nhạc cụ phổ thông, cho nên âm sắc của nó cũng đặc biệt vui tai.

Đàn điện tử cũng có một hàng phím tương tự như trên piano, mỗi khi ấn một phím đàn, ví dụ như phím "đô", tức là đã nối thông bộ dao động của âm "đô", loa liền lập tức phát ra âm "đô". Người diễn tấu chỉ

cần nhấn phím theo nhạc phổ là có thể tấu ra bản nhạc tươi vui êm tai!

Cây đàn điện tử đầu tiên ra đời năm 1904. Ngày nay, đàn điện tử đã là một "người lắm tài" trong "đại gia đình" các nhạc cụ. Nó có thể mô phỏng âm thanh của nhiều loại nhạc cụ phát ra. Người ta chỉ cần bấm một cái nút bấm chuyên dùng trên mặt đàn, đàn điện tử liền có thể lần lượt bắt chước âm sắc của các loại nhạc khí như piano, violon, sáo, clarinet, kèn đồng, violon xen v.v., nghe thật là kì diệu. Vận dụng sự điều khiển của nút bấm, một chiếc đàn điện tử thậm chí có thể bắt chước sự diễn tấu của cả một dàn nhạc quy mô nhỏ. Có nghĩa là, chỉ cần một người chơi một chiếc đàn điện tử, nghe ra phảng phất như một dàn nhạc đang hợp tấu!

Áp dụng kĩ thuật mạch tích hợp, đàn điện tử còn có thể được chế tạo ra gọn nhẹ, tinh xảo và tiện lợi hơn.

Từ khóa: *Đàn điện tử; Bộ dao động điện tử; Âm gốc; Âm bội.*

195. Vì sao máy làm sạch không khí có thể làm sạch không khí?

Trong phòng ở và phòng làm việc hiện đại, do có sử dụng máy điều hoà không khí, vật liệu lắp đặt trong phòng cũng thường có chứa hoá chất có hại đối với cơ thể người, vả lại tính năng đóng kín của gian phòng tương đối tốt, thời gian con người ở lại trong loại phòng như vậy mà kéo dài thì sẽ cảm thấy đầu váng mắt hoa, trong người khó chịu, thực sự có hại cho sức khoẻ của cơ thể. Là một loại đồ điện gia dụng kiểu mới, máy làm sạch không khí có thể trừ khử bụi bặm trong phòng, bổ sung ion âm không khí, hút lấy chất khí hoá học có hại, loại bỏ mùi lạ, có tác dụng làm sạch không khí trong phòng, bảo vệ sức khoẻ cơ thể.

Máy làm sạch không khí nói chung có ba chủng loại: loại điện tử, loại lọc và loại ghép. Máy làm sạch không khí loại điện tử chủ yếu lợi dụng các linh kiện điện tử như bóng bán dẫn, mạch tích hợp v.v. sinh ra điện trường cao áp, hút lấy bụi bặm, giết chết vi khuẩn. Máy làm sạch không khí loại lọc chủ yếu dùng quạt máy cưỡng chế thay đổi không khí

không sạch trong phòng, đồng thời với việc thay đổi không khí còn tiến hành lọc, diệt khuẩn và làm sạch không khí. Máy làm sạch không khí loại ghép kết hợp chỗ mạnh của loại điện tử và loại lọc vào với nhau. Có máy làm sạch không khí còn lắp thêm bộ phận sinh ra ion âm không khí, tức là ion oxi âm. Nó có thể thúc đẩy chức năng trao đổi vật chất, cải thiện thành phần máu, nâng cao sức miễn dịch v.v. của cơ thể người.

Trong máy làm sạch không khí nói chung có lắp quạt gió kiểu bánh xoáy, các loại bộ lọc, thiết bị khử mùi lạ v.v., có máy còn lắp thêm bộ phận hút ẩm, sinh ẩm, sinh ion âm không khí v.v.

Khi máy làm sạch không khí hoạt động, quạt gió kiểu bánh xoáy quay, hút không khí vẩn đục trong phòng vào thùng chứa của máy, khi chạy qua lưới kim loại tĩnh điện cao áp khoảng 10 nghìn vôn, bụi bặm trong dòng không khí vẩn đục bị hút giữ lại. Khi dòng không khí chạy tiếp qua bộ lọc dạng sợi của than hoạt tính, than hoạt tính hút các loại mùi có hại khó ngửi. Mỗi lần làm sạch không khí trong phòng có diện tích cỡ 20 m2, cần khoảng 30 phút.

Đồng thời, bộ phận sinh ion âm không khí trong máy cũng bắt đầu hoạt động. Trong bộ phận này có một cơ cấu phát cao áp, sau khi nối điện có thể hình thành cao áp tĩnh điện mang cực tính âm, dương khoảng 7000 vôn, được truyền tải đến từng hàng từng hàng điện cực nhọn đầu trên dưới đối xứng, thông qua phóng điện mũi nhọn, làm cho không khí cục bộ sinh ra ion, qua đó mà hình thành ion âm không khí với số lượng nhất định, từ trong bộ phận sinh ion âm không khí ào ạt không ngừng tuôn ra, nồng độ ion âm không khí trong không khí xung quanh được nâng cao, làm cho người ta chợt cảm thấy không khí tươi mới. Nếu lại lắp thêm một quạt máy nhỏ, dòng không khí mà nó thổi ra có thể đưa ion âm không khí đi xa hơn nữa.

Ion âm không khí có tác dụng cải thiện chức năng hô hấp, tăng cường trao đổi vật chất, xúc tiến tuần hoàn máu và điều tiết hệ thống thần kinh v.v., có cái tên đẹp "vitamin không khí".

Tác dụng của ion âm không khí cũng được chứng thực thông qua thực nghiệm trên động vật. Các nhà khoa học cho chuột bạch hít thở không khí không chứa ion âm, chúng xuất hiện sự nôn nóng không yên

rất nhanh, kèm theo là các triệu chứng thở dốc, mệt mỏi v.v. Cũng như vậy, con người nếu ở lâu dài trong môi trường không khí chứa rất ít ion âm, cũng sẽ cảm thấy đau đầu, buồn nôn, tinh thần không phấn chấn.

Theo kết quả đo đạc xác định, nồng độ ion âm không khí trong phòng ở các thành phố lớn nói chung là mỗi cm3 chỉ có 40 - 50, còn ở những nơi thoáng đãng như bãi biển, rừng rậm, vùng núi v.v. thì nồng độ đó cao tới 10.000 – 20.000 ion, chênh nhau gấp vài trăm lần.

Từ khóa: *Máy làm sạch không khí; Lon âm không khí*

196. Vì sao cái bảo hộ khí oxit cacbon có thể ngăn ngừa trúng độc oxit cacbon?

Hít quá nhiều lượng khí oxit cacbon (cacbon monoxit) sẽ gây nên trúng độc oxit cacbon. Nếu không cấp cứu kịp thời thì con người sẽ ngạt thở mà chết. Tuy nhiên, sau khi lắp đặt cái bảo hộ khí oxit cacbon rồi, thì khi xảy rakhí oxit cacbon rò thoát, nó sẽ ngăn ngừa trúng độcoxit cacbon một cách hữu hiệu, có tác dụng "bảo hộ" đặc sắc. Thế thì, cái bảo hộ khí oxit cacbon hoạt động như thế nào nhỉ?

Cái bảo hộ khí oxit cacbon chủ yếu do cái cảm biến khí và ba nhóm công tắc điều khiển tổ hợp thành. Ba nhóm công tắc điều khiển đó lần lượt điều khiển sự nối cắt nguồn điện của bộ phận sinh ozon, quạt máy đổi không khí, chuông báo động.

Khi xảy ra sự rò thoát khí oxit cacbon, trong phòng đạt tới nồng độ nhất định, cái cảm biến khí trên cái bảo hộ khí oxit cacbon liền lập tức có phản ứng, trị số điện trở nhanh chóng giảm nhỏ, làm cho dòng điện chạy qua nó nhanh chóng tăng lên. Hầu như đồng thời, dòng điện đó làm cho rơle điện hoạt động, các điểm tiếp xúc của rơle chập lại, làm cho nguồn điện của bộ phận sinh ozon, quạt máy đổi không khí, chuông báo động đồng thời nối thông. Trong nháy mắt ozon được sinh ra ào ạt và tuôn ra ngoài, xảy ra phản ứng hoá hợp với khí oxit cacbon, làm cho nồng độ khí oxit cacbon trong phòng nhanh chóng hạ xuống. Đồng thời, quạt máy đổi

không khí cũng quay tít, thổi khí oxit cacbon ra ngoài phòng. Chuông báo động cũng reo lên không ngừng, gợi sự cảnh giác, kịp thời cấp cứu. Do ba biện pháp của cái bảo hộkhí oxit cacbon đồng loạt vận hành, khí oxit cacbon rò thoát ra cũng không thể gây tác hại bừa bãi được, ngăn ngừa một cách hữu hiệu sự trúng độckhí oxit cacbon.

Do mật độ của khí oxit cacbon nhỏ hơn không khí, nó sẽ từ dưới chuyển lên trên cao. Cho nên, bộ phận sinh ozon phải lắp đặt ở độ cao 1,5 m trở lên, để ozon từ trên đi xuống có thể đẩy nhanh tốc độ hoà hợp của hai loại chất khí.

Từ khóa: *Cái bảo hộ khí oxit cacbon; Cái cảm biến khí; ozon.*

197. Vì sao thiết bị bảo hộ rò điện có thể ngăn ngừa điện giật?

Trong đời sống và sản xuất hằng ngày, hầu như đâu đâu cũng không thể tách rời với điện cả.

Nhưng khi sử dụng điện, nếu không chú ý đến an toàn dòng điện, cơ thể người trực tiếp chạm phải vật dẫn có điện, hoặc tiếp xúc với đồ điện bị rò, thường sẽ gây nên sự cố bị điện giật. Đó là vì cơ thể người là vật dẫn điện. Khi có dòng điện đi qua người, nếu dòng điện đủ lớn thì sẽ làm cho người bị điện giật thành thương tích, thậm chí nguy hiểm đến tính mạng.

Nếu có lắp thiết bị bảo hộ rò điện trong đường dây sử dụng, thì khi con người vô ý tiếp xúc vật dẫn có điện, hoặc bản thân đồ điện gia dụng bị rò điện, cái bảo hộ rò điện sẽ lập tức tự động cắt rời nguồn điện, bảo đảm an toàn cho cơ thể người.

Muốn làm rõ được nguyên lí hoạt động của cái bảo hộ rò điện, chúng ta hãy xem một ví dụ trước đã. Giả dụ có một đường quốc lộ nối liền hai địa điểm A và B, trong mỗi giờ đều có 100 chiếc ô tô chạy từ A đến B, rồi lại từ B trở về A. Trạm quản lí quốc lộ mỗi giờ kiểm tra một lần, nếu phát hiện trong một giờ nào đó, số ô tô quay về A không bằng số

ô tô xuất phát từ A thì chứng tỏ có sự cố xảy ra trên đường.

Cái bảo hộ rò điện có thể ví với trạm quản lí quốc lộ. Hai sợi dây dẫn của nó nối với nguồn điện coi như quốc lộ nối A với B. Khi dùng điện bình thường, dòng điện từ một sợi dây dẫn vào, đi qua đồ dùng điện, rồi lại từ sợi dây dẫn kia đi ra. Nếu trên toàn bộ đường điện không có trục trặc gì, dòng điện đi ra phải hoàn toàn bằng dòng điện đi vào. Dòng điện trên hai sợi dây dẫn chỉ cần chênh nhau 8 ~ 10 mA, thì trong một nhóm cuộn dây cảm ứng trong cái bảo hộ rò điện lập tức cảm ứng ra điện áp rò điện. Điện áp rò điện này được khuếch đại thông qua mạch điện điều khiển điện tử trong cái bảo hộ rò điện, thúc đẩy công tắc rơle điện cắt đứt dòng điện đi vào của nguồn điện. Toàn bộ quá trình từ khi xuất hiện sự chênh lệch dòng điện trên hai sợi dây dẫn đến khi công tắc rơle điện cắt nguồn điện chỉ cần thời gian 0,1 giây, hơn nữa, dòng điện rò càng lớn, thời gian khởi động công tắc rơle điện càng ngắn. Chính vì thời gian cắt nguồn điệnhết sức nhanh nên mới có tác dụng bảo vệ người bị điện giật khỏi bị điện áp cao, dòng điện mạnh gây nên thương tích, và tránh cho đồ dùng điện không bị rò điện chập mạch trong thời gian dài mà dẫn tới sự cố cháy hỏng. Cho nên, từ ý nghĩa đó mà xét, cái bảo hộ rò điện là "thần hộ mệnh" của người dùng điện và đồ điện. Vì sự an toàn của người và tài sản, cần phải cố gắng lắp cái bảo hộ rò điện vào đường dây của đồ dùng điện và của các thiết bị khác.

Từ khóa: *Rò điện; Cái bảo hộ rò điện; Rơle điện.*

198. Vì sao chuông cảnh báo phòng trộm có thể tự động kêu?

Ở những nơi quan trọng như chỗ cất giữ tiền nong, vàng bạc, nhà kho hiệu buôn, lưu trữ hồ sơ cơ mật v.v., nếu có kẻ gian đột nhiên lẻn vào, chuông cảnh báo phòng trộm liền lập tức tự động kêu: đèn đỏ nháy sáng liên hồi, còi báo động rú lên đinh tai nhức óc để báo cho nhân viên trực ban nhanh chóng áp dụng các biện pháp bảo vệ an toàn.

Chuông cảnh báo phòng trộm có thể tự động cảnh báo là vì nó được lắp cái cảm biến hồng ngoại và một bộ thiết bị báo động tự động.

Nhiệt độ của các loại vật thể, chỉ cần cao hơn –273 °C, đều có thể phát ra tia hồng ngoại. Người ta có nhiệt độ cơ thể, cũng không phải là ngoại lệ. Vì vậy, một khi kẻ gian lẻn vào khu vực cảnh giới phòng trộm, tia hồng ngoại từ thân thể của hắn phát ra, thông qua thấu kính trong cái cảm biến hồng ngoại tụ tiêu và tấm chuyển đổi quang điện, liền hình thành lên tín hiệu xung điện hồng ngoại có tần số là 0,5 - 20 Hz. Qua phóng đại của cái khuếch đại, sau khi cường độ được tăng mạnh, tín hiệu sẽ kích phát sự hoạt động của bộ dao động âm tần, truyền ra một tín hiệu điện âm tần có tần số 10 kHz. Sau khi đó nó được điều chế trong máy phát siêu cao tần 49,7 MHz, thông qua sóng vô tuyến điện phát đi. Khi ấy, chiếc máy thu siêu cao tần đặt ở xa tận chỗ nhân viên trực ban liền thu lấy sóng vô tuyến điện đó, thông qua xử lí loại bỏ phần siêu cao tần, hoàn nguyên ra tín hiệu âm tần 10 kHz, phát qua loa cao âm, âm điệu hết sức chói gắt. Cùng lúc, nguồn điện của đèn đỏ cảnh báo cũng được nối thông, lập tức nháy sáng. Âm thanh và ánh sáng hiệp đồng, tự động cảnh báo một cách hữu hiệu, có tác dụng phòng trộm.

Song loại cảm biến này yêu cầu được lắp ở độ cao cách mặt đất khoảng 2 m, và còn phải có góc nhìn xuống khoảng 15° đối với đất thì mới thu được tia hồng ngoại từ cơ thể người phát ra một cách nhạy cảm. Ngoài ra còn phải tránh xa nguồn nhiệt và ánh Mặt Trời chiếu thẳng vào.

Còn có một loại cảnh báo phòng trộm, có thể chủ động phát xạ tia hồng ngoại đã qua điều chế, chiếu thẳng vào nơi cần phòng trộm. Một khi có kẻ gian lọt vào, hắn sẽ che lấp tia hồng ngoại, làm cho cái cảm biến hồng ngoại không có đầu ra chuyển đổi của tín hiệu điện, lập tức khởi động mạch điện cảnh báo, trong loa phát ra tiếng báo động chói gắt, đồng thời đèn đỏ nháy sáng, dùng âm thanh và ánh sáng cảnh báo cho nhân viên trực ban.

Trong số các thiết bị tự động cảnh báo thiết kế riêng cho mục đích phòng trộm đối với nhà ở, còn có lắp máy vi tính. Một khi có kẻ gian đột nhập vào khu cảnh giới, cái cảm biến hồng ngoại liền lập tức truyền ra tín hiệu điện, đưa vào máy vi tính, nối thông máy gọi số tự động, dùng tiếng nói đã ghi âm sẵn để gọi máy nhắn tin hoặc điện thoại di động của người chủ đang ở ngoài ngôi nhà, đồng thời gọi số điện thoại báo động của Sở Công an.

Từ khóa: *Cái cảnh báo; Cái cảm biến hồng ngoại.*

199. Vì sao máy cảm biến khói mù có thể tự động báo cháy?

Hỏa hoạn nguy hại đến tính mạng, tài sản của nhân dân, phá hoại môi trường sinh thái. Phòng ngừa hoả hoạn xảy ra là vấn đề được cả loài người cùng quan tâm. Nếu có thể kịp thời báo cháy, nhanh chóng tổ chức cấp cứu thì giảm thiểu được tổn thất. Cơ cấu cảnh báo do máy cảm biến khói mù cấu tạo nên, có thể đảm đương nhiệm vụ quan trọng này, kịp thời báo cháy.

Trong máy cảm biến khói mù có lắp một loại vật liệu bán dẫn đặc biệt nhạy với khí khói mù, như thiếc oxit, kẽm oxit v.v., vì vậy chúng cũng được gọi là vật liệu nhạy mùi. Trong môi trường có khí khói mù, khi nồng độ của nó đạt đến một trị số nhất định, trị số điện tử của vật liệu nhạy mùi liền nhanh chóng hạ xuống. Một khi khí khói mù tiêu tan, trị số điện trở của chúng lại khôi phục bình thường. Lợi dụng đặc tính này của vật liệu nhạy mùi, người ta đã chế tạo ra cái cảm biến khói mù.

Cơ cấu cảnh báo tự động hoả hoạn đơn giản được tạo ra bằng cách nối nguồn điện và còi báo động vào hai đầu của máy cảm biến khói mù, hình thành một mạch điện điện tử kín. Khi không có khói mù, trị số điện trở của máy cảm biến khói mù tương đối lớn, dòng điện đi qua còi báo động. Một khi hoả hoạn xảy ra, khói mù dày đặc, trị số điện trở của máy cảm biến khói mù nhanh chóng giảm nhỏ, dòng điện đi qua còi báo động tăng lên, thúc đẩy còi báo động hoạt động, phát ra tiếng rú, thực hiện việc tự động báo cháy.

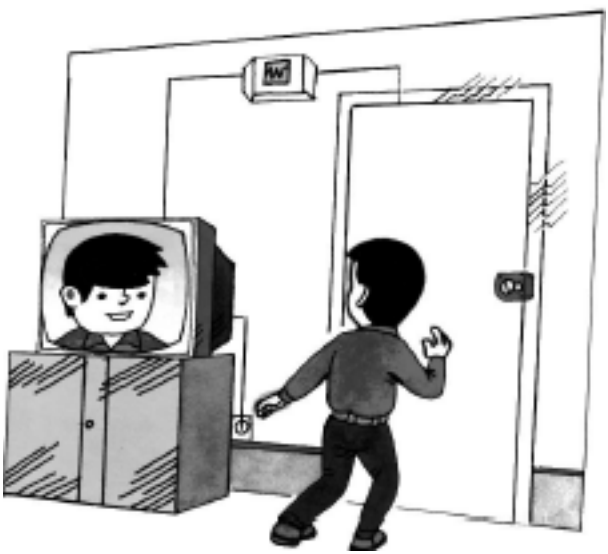
Ở những nơi như nhà hàng, khách sạn, kho tàng, hiệu buôn v.v. có thể bố trí các máy cảm biến khói mù vào những chỗ cần phòng cháy, thông qua nối mạng máy tính, tập trung về một thiết bị cảnh báo, thì có thể có tác dụng điều khiển tập trung.

Máy cảm biến khói mù cũng có thể kịp thời thám trắc cháy rừng, là vệ sĩ trung thành của việc phòng cháy rừng.

Từ khóa: *Máy cảm biến khói mù; Vật liệu nhạy mùi; Cơ cấu cảnh báo.*

200. Vì sao không mở cửa cũng có thể trông thấy người ở ngoài cửa?

Phía ngoài cửa có người gõ cửa hoặc bấm chuông, chỉ nghe tiếng chứ không thấy người, nếu tuỳ tiện mở cửa, có lúc sẽ chuốc phải chuyện rắc rối không cần thiết. Để bảo vệ an toàn chống kẻ gian, lắp đặt thiết bị an ninh gia đình lên bên trên cửa của căn hộ, không mở cửa cũng có thể trông thấy người đến phía bên ngoài cửa.



Thiết bị an ninh gia đình do hai bộ phận lắp bên trong và bên ngoài cửa hợp thành. Lắp ở bên ngoài cửa có ống kính chụp ảnh và loa chuyên dùng. Trong ống kính chụp ảnh có lắp kính chuyển đổi quang điện, có thể chuyển đổi hình ảnh cảnh vật thành tín hiệu điện tương ứng truyền ra. Cái loa một mình kiêm hai việc, có hai chức năng vừa phát vừa thu tiếng nói.

Bộ phận lắp ở bên trong cửa gồm tivi theo dõi và máy điện thoại.

Tivi theo dõi cũng có thể dùng tivi hiện có trong nhà. Thiết bị bên ngoài và bên trong cửa nối vào nhau bằng dây cáp điện.

Khi có người ở bên ngoài gõ cửa, ống kính chụp ảnh liền ghi nhận hình ảnh của người đến, thông qua dây cáp truyền đến tivi theo dõi bên trong cửa. Thế là hình ảnh của người đến hiện rõ trên màn hình. Cùng lúc người trong nhà và người ngoài cửa có thể trao đổi với nhau qua máy điện thoại, liên lạc thông suốt, nhận biết một cách chuẩn xác người đến phía ngoài cửa.

Thiết bị an ninh gia đình vừa có thể lắp đặt ở cửa ra vào của căn hộ riêng rẽ, cũng có thể lắp đặt trên cửa lớn chung của cả chung cư có hàng trăm hàng ngàn hộ, hoặc của cả một công sở. Dựa vào số thứ tự các buồng phòng trong toà lầu, bên ngoài cửa lớn chung bố trí các nút bấm của số thứ tự tương ứng, thông qua trung tâm máy tính kết mạng quản lí thống nhất. Người đến phía ngoài cửa lớn chung, chỉ cần bấm vào nút bấm của buồng phòng có số thứ tự nào đó, máy tính liền chuyển tín hiệu hình ảnh và âm thanh của người đến tới buồng phòng đó để chủ nhà liên lạc nhận biết. Nếu người chủ đồng ý tiếp người đến, máy tính sẽ phát lệnh mở cửa lớn chung để cho người ta vào. Máy tính còn có thể ghi lại thời gian người ấy bước vào cửa để tiện kiểm tra, càng có tác dụng tốt đối với việc phòng gian bảo vệ an toàn.

Từ khóa: *Thiết bị an ninh gia đình; Tivi theo dõi.*

201. Ổ khóa cửa điện tử bảo đảm an toàn như thế nào?

Bạn đã từng thao tác trên máy rút tiền tự động của ngân hàng chưa? Chỉ cần cắm cái thẻ điện tử vào lỗ cắm chuyên dùng của máy đó, nhập mật mã cá nhân, qua thao tác nhận biết của máy tính, từ lỗ trả tiền của nó liền "nhả" ra số tiền mặt mà bạn cần rút. Nếu không có mật mã nhập vào, hoặc mật mã nhập vào có nhầm lẫn, máy rút tiền tự động sẽ không vận hành. Điều đó bảo đảm an toàn cho người gửi tiền.

Ổ khoá cửa điện tử có chức năng tương tự với máy rút tiền tự động. Trên ổ khoá cửa điện tử cũng có một cái lỗ cắm chuyên dùng. Chỉ cần cắm thẻ điện tử có số hiệu buồng phòng phù hợp nào đó, trong thẻ có trữ mật mã tương ứng, hệ thống nhận biết tự động trong ổ khoá cửa điện tử đọc mật mã đó ra và đưa nó vào máy vi tính. Máy vi tính sau khi đối chiếu mật mã với số liệu tương ứng trong bộ phận lưu trữ thấy không có gì nhầm lẫn, liền truyền ra một tín hiệu điều khiển, làm cho lưỡi khoá trong ổ khoá rời ra, khoá cửa liền tự động mở ra. Nếu sau khi đối chiếu thấy có nhầm lẫn, máy vi tính sẽ không truyền ra tín hiệu điều khiển, khoá cửa sẽ không tự động mở ra, mà còn đẩy thẻ điện tử từ từ trong lỗ cắm chuyên dụng ra, làm cho người lạ không sao vào phòng được, qua đó có tác dụng bảo đảm an toàn. ứng dụng ổ khoá cửa điện tử trong các phòng khách của khách sạn, nhà nghỉ lại càng quan trọng.

Còn có một loại ổ khoá cửa điện tử, ngoài việc có lắp máy vi tính trên khoá, có chức năng đối chiếu nhận biết cục bộ ra, còn thông qua mạch điện chuyển phát, kết mạng với trung tâm máy tính của bộ phận tiếp tân để tìm kiếm càng nhiều căn cứ nhận dạng như: tên họ người thuê phòng, nghề nghiệp, số chứng minh thư, thời gian lưu trú v.v. sau cùng mới chịu tự động mở ổ khoá cửa. Như vậy, cho dù thẻ điện tử bị đánh rơi, có người nhặt được, người lạ chỉ dựa vào tấm thẻ điện tử ấy cũng không sao bước vào phòng khách được. Tác dụng bảo vệ an toàn nhờ đó mà được thực hiện tốt hơn.

Từ khoá: Ổ *khoá cửa điện tử; Thẻ điện tử; Hệ thống nhận biết tự*

động.

202. Vì sao trong toà nhà cao tầng không nên dùng ống nước máy làm dây nối đất an toàn?

Đồ điện gia dụng, nhất là những đồ điện gia dụng sử dụng điện thành phố 220 vôn, để bảo đảm an toàn dùng điện đều phải lắp dây nối đất an toàn một cách chính xác.

Dựa theo yêu cầu kĩ thuật dùng điện an toàn, dây nối đất an toàn chuyên dùng trong các toà kiến trúc phải nối liền chặt chẽ với mặt đất, trị số điện trở nối đất không được lớn hơn 4 ôm. Vì vậy, nói chung trong các toà kiến trúc đều có đặt dây nối đất an toàn. Nó do một số que sắt dài vài mét (tốt nhất là que đồng đỏ có điện trở suất nhỏ hơn) nối liền hợp thành, từ tầng lầu áp mái thẳng xuống tới mặt đất, và chôn vào lòng đất, rồi rưới nước muối xung quanh, rải vụn than củi lên để mở rộng mặt tiếp xúc với đất, giảm nhỏ điện trở nối đất. Khi đã có dây nối đất chuyên dùng thì dù đồ điện gia dụng xảy ra trục trặc rò điện, điện thành phố 220 vôn có rò vào vỏ ngoài kim loại đi nữa thì cũng theo dây nối đất an toàn mà chạy xuống đất. Cơ thể người chạm vào điện cũng có thể bình yên vô sự.

Ở những nơi không có dây nối đất an toàn chuyên dùng, có người hay lấy ống nước máy làm dây nối đất an toàn. Vì ống nước máy là ống kim loại chôn sâu dưới đất, nói chung có thể có tác dụng của dây nối đất an toàn. Song phải nối vào đoạn ống gần mặt đất nhất, hơn nữa phải tiếp xúc thật tốt.

Tuy nhiên, ở một số trường hợp, lại không nên dùng ống nước máy làm dây nối đất an toàn, nhất là trong những nhà cao tầng. Đó là vì cân nhắc với áp lực nước của nước máy. Nước dùng từ mặt lầu tầng ba trở lên đều đến từ két nước trên mái nhà. Ống nước máy được lắp từ trên xuống dưới, xuất phát từ két nước đi vào các hộ các nhà, không phải lắp từ mặt đất đi lên, không trực tiếp tiếp xúc với mặt đất. Hơn nữa, trên những ống nước rất dài nối thông với két nước còn có rất nhiều khớp nối chia nước. Để phòng rò rỉ nước, người ta thường dùng sợi đay hoặc băng nhựa không dẫn điện quấn kín chỗ khớp nối. Điều đó làm cho ống nước trong nhà cao tầng, về mặt tính năng điện, không thể nối liền chặt chẽ với mặt đất, điện trở nối đất rất lớn, dùng nó làm dây nối đất an toàn, thật là rất không an toàn.

Trên thực tế, ngoại trừ trong các nhà cao tầng, trong các kiến trúc lớn nói chung đều phải lắp đặt dây nối đất an toàn theo quy định. Trong phích cắm ba đầu vào nguồn điện của đồ dùng gia dụng, có một đầu dài nhất dùng để nối liền với dây tiếp đất an toàn chuyên dùng nhằm bảo đảm an toàn dùng điện. Điều cần nhắc nhở là, nếu dùng đường ống ga làm dây nối đất an toàn, khi xảy ra rò điện có thể gây ra nổ ống ga, trái lại càng mất an toàn.

Từ khoá: *Toà nhà cao tầng; Dây nối đất.*

203. Vì sao có rađiô có khá nhiều băng sóng ngắn?

Phát thanh của điện đài sóng ngắn phát ra, phần nhiều đến từ nước ngoài xứ lạ. Song, rađiô nói chung thông thường chỉ có một hai băng sóng ngắn, đài phát thanh sóng ngắn có thể thu được chỉ đếm đầu ngón tay, vậy mà lại hay "chen lấn" nhau, xuất hiện bắt nhầm đài, tiếng nói lúc to lúc nhỏ, rất không ổn định. Nói theo thuật ngữ vô tuyến điện, loại rađiô đó có độ nhạy thấp, tính lọc lựa kém, băng thu cũng khá hẹp.

Trên quốc tế quy định, phạm vi tần số sóng ngắn dành cho phát thanh trong dải tần số vô tuyến điện là 2,3 ~ 26,1 megahec (MHz). Các đài phát thanh của các nước trên thế giới đều có thể phát ra phát thanh sóng ngắn ở trong phạm vi của đoạn tần số đó. Nếu rađiô có đủ độ nhạy và tính lọc lựa tốt thì có thể thu được các tiết mục phát thanh của các đài sóng ngắn của các nước trên thế giới.

Nhưng, băng sóng ngắn thứ nhất (SW 1) của rađiô nói chung là 4 ~ 9 MHz, băng sóng ngắn thứ hai (SW 2) là khoảng 9 - 18 MHz, băng thu tổng thể ở trong 4 ~ 18 MHz, chỉ chiếm có một phần của cả đoạn phát thanh sóng ngắn, vậy là có nhiều đài sóng ngắn bị gạt ra rìa.

Trong băng thu sóng ngắn của rađiô, độ nhạy thu sóng không đồng đều. Ở phần quá cao và quá thấp của băng thu, độ nhạy thu sóng đều tương đối thấp. Còn ở phần giữa của băng thu sóng thì độ nhạy đó tương đối cao.

Đối với rađiô nói chung, phạm vi tần số của băng sóng ngắn tương đối rộng. Ví dụ băng SW 1 rộng tới 5 MHz. Trong phạm vi băng thu rộng như vậy, độ nhạy thu sóng cao cao thấp thấp, rất không đồng đều. Như vậy thì không thể nào thực hiện được sự "đối xử như nhau" với mọi đài phát thanh sóng ngắn. Có đài có tần số vừa khéo ở trong phạm vi độ nhạy thu sóng tương đối cao, đài đó sẽ dễ được thu sóng. Còn những đài mà tần số lại ở vào chỗ độ nhạy thu sóng của rađiô tương đối thấp, muốn thu được phải khá vất vả.

Vả lại, sóng vô tuyến điện mà mỗi đài phát thanh sóng ngắn phát ra đều có phạm vi tần số nhất định, nó chỉ chiếm một độ rộng nhất định trên băng thu sóng ngắn của rađiô. Khi rađiô có tính lọc lựa tốt thu nghe, dễ dàng chỉnh bắt được sóng của đài phát, còn rađiô có tính lọc lựa kém thì thường là bên cạnh một đài phát còn có một đài phát khác kề sát vào, vài đài phát chen lấn vào một chỗ, vất vả lắm mới chỉnh bắt được sóng của một đài phát, hơi nhích núm vặn tìm sóng một chút là đài phát đang nghe liền "biến" mất.

Nếu có thể mở rộng băng sóng ngắn của rađiô bao quát hết cả phạm vi tần số của đoạn phát thanh sóng ngắn, thế thì có khả năng thu được tất cả các đài phát thanh sóng ngắn trong đoạn đó. Chia nhỏ đoạn thu thanh sóng ngắn ra thành vài phân đoạn, áp dụng biện pháp "chia để trị" đối với những phân đoạn này, lần lượt tiến hành xử lí kĩ thuật, làm cho trong mỗi phân đoạn đều có độ nhạy đồng đều và đầy đủ. Như vậy, khi thu đài phát thanh sóng ngắn liền có thể thực hiện được sự "đối xử như nhau" với mọi đài phát thanh sóng ngắn. Hơn nữa, trong mọi phân đoạn, rađiô có thể có tính lọc lựa tốt. Hiện nay, có loại rađiô đã có tám, chín băng (phân đoạn) sóng ngắn, có loại thậm chí nhiều tới 20 ~ 30 băng sóng ngắn.

Từ khoá: *Rađiô; Băng sóng ngắn; Chỉnh bắt sóng; Độ nhạy.*

204. Vì sao rađiô có thể chọn lựa các đài phát thanh?

Bật công tắc rađiô lên, xoay núm vặn tìm sóng là bạn có thể tuỳ ý chọn lựa tiết mục phát thanh mà bạn muốn thu nghe, tiện lợi biết bao!

Một cái núm vặn tìm sóng nho nhỏ vì sao có thể có tác dụng to lớn như vậy nhỉ?

Hoá ra là, đài phát thanh của các nơi đều theo tần số của mình, căn cứ vào thời gian và tiết mục đã sắp xếp trước, phát sóng vô tuyến điện lên không trung. Chúng ta ngồi trong phòng, không nhìn thấy và không sờ được những dòng điện đó, nhưng chỉ cần có được một cái rađiô, ăng ten của rađiô sẽ lập tức cảm ứng ra dòng điện yếu ớt của các loại tần số khác nhau, đợi chúng ta chọn lựa khi thu nghe.

Khi bạn xoay núm tìm sóng, cái tụ điện biến đổi cùng theo đó mà xoay. Tụ điện này nối liền với cuộn dây dao động cộng hưởng. Chúng hợp thành một cơ cấu chọn lựa. Tụ điện xoay đến một vị trí nào đó, cơ cấu chọn lựa chỉ để cho dòng điện yếu ớt của tần số mà cái kim di động chỉ ra được phép lọt vào và tăng cường lên, còn những dòng điện yếu ớt của các tần số khác không được phép nhận sự tăng cường. Nếu như lúc ấy công tắc đã bật lên, dòng điện được tăng cường thông qua sự khử biến điệu (tách bỏ sóng mang), để cho tín hiệu điện âm tần của tiết mục phát thanh vừa "cởi" ra đi vào bộ khuếch đại của rađiô khuếch đại lên, rồi chuyển đổi thành âm thanh trong loa điện và phát ra ngoài.

Trên thực tế, tác dụng của cơ cấu lọc lựa do tụ điện nối liền với cuộn dây tạo thành cũng giống với tác dụng cộng hưởng nói đến trong dao động. Trong cơ cấu lọc lựa này có thể sinh ra dòng điện của tần số

nhất định. Khi tần số mà tụ điện biến đổi điều tiết ra bằng với tần số của dòng điện nào đó trong ăng ten thì xảy ra cộng hưởng điện, qua đó dòng điện của tần số này được lọc lựa và tăng cường.

Từ khoá: *Rađiô; Sóng vô tuyến điện; Ăngten; Tụ điện biến đổi; Cộng hưởng.*

205. Rađiô có thể thu được âm thanh của đài truyền hình không?

Có một số rađiô chẳng những có thể thu được tiết mục phát thanh của các nơi trong cả nước, mà còn có thể thu được phát thanh của các đài nước ngoài, song lại không thu được âm thanh kèm theo truyền hình của các đài truyền hình trong nước. Đó là do tần số của chúng khác nhau.

Nói chung sóng rađiô thu được là sóng trung và sóng ngắn, phạm vi tần số của chúng từ vài trăm kilôhec (kHz) đến hơn 20 megahec (MHz), bước sóng của vài trăm mét đến mười mấy mét. Còn sóng mà đài truyền hình là sóng siêu ngắn, bước sóng chỉ có vài mét. Vì vậy, nói chung rađiô không thu được âm thanh của đài truyền hình.

Nếu chúng ta sửa đổi mạch điều hưởng đến dải sóng siêu ngắn, liệu có thể thu được âm thanh truyền hình không nhỉ? Vẫn không được.

Vì phương pháp điều chế âm thanh của phát thanh và truyền hình lên sóng mang mỗi thứ một khác. Nói chung, phát thanh áp dụng phương pháp điều biên để phủ âm thanh lên sóng mang, làm cho độ lớn của biên độ sóng mang biến đổi theo độ cao thấp của âm thanh. Khi rađiô thu được loại sóng mang đó, liền theo quy luật biến đổi biên độ của nó mà tách ra và hoàn nguyên thành âm thanh. Trong truyền hình, âm thanh áp dụng phương pháp điều tần, có nghĩa là tần số của sóng mang biến đổi theo độ cao thấp của âm thanh, còn biên độ của sóng mang thì ổn định không đổi. Loại sóng mang này cho dù được rađiô thu vào, cũng không tách được tín hiệu âm thanh ra, vì biên độ của nó không biến đổi theo quy luật của âm thanh.

Vậy làm thế nào để rađiô có thể thu được âm thanh của truyền hình nhỉ? Chỉ có cách là dùng rađiô điều tần tách được sóng điều tần thì mới thu được âm thanh truyền hình. Cố nhiên, rađiô điều tần đó còn phải chỉnh được trong dải tần số của âm thanh kèm theo truyền hình.

Ở Trung Quốc, dải tần số của sóng phát thanh điều tần thông thường được bố trí trong khoảng 88 ~ 108 MHz. Tần số thu của rađiô điều tần cũng được thiết kế trong cùng một dải. Vì vậy, nếu phát thanh điều tần nào nằm trong dải tần số đó đều được rađiô điều tần thu nhận.

Căn cứ vào phạm vi tần số của kênh truyền hình mà Trung Quốc quy định thì phạm vi tần số sóng vô tuyến điện của truyền hình kênh năm là 84 ~ 92 MHz, ở trong dải tần số thu của rađiô điều tần. Vì vậy, âm thanh kèm theo tiết mục truyền hình kênh năm có thể được rađiô điều tần thu nhận và phát ra. Còn dải tần số sóng vô tuyến điện của truyền hình kênh 20 là 526 ~ 534 megahec, ở ngoài dải tần số thu của rađiô điều tần, rađiô điều tần đành chịu bó tay, không thu được âm thanh kèm theo tiết mục truyền hình kênh 20.

Từ khoá: *Rađiô; Kênh truyền hình; Điều biên; Điều tần; Sóng mang.*

206. Vì sao âm hưởng của âm thanh vòng[1] nghe đặc biệt hay?

Tiếng nhạc phát ra từ trong thiết bị nghe và âm hưởng mà tai nghe được tại chỗ trong phòng hoà nhạc là không thể coi như nhau được. Đó là vì ngay tại phòng hoà nhạc, tiếng nhạc mà tai người nghe được, vừa có tiếng nhạc từ bục diễn tấu trực tiếp truyền xuống, lại cũng có tiếng nhạc từ xung quanh phòng phản xạ lại, hoà trộn vào nhau hình thành *hiệu ứng vòng,* vây quanh lỗ tai của âm sắc có tầng nấc cực kì phong phú, gây được cảm giác chiều sâu lập thể (nổi) mạnh mẽ. Đó là một loại hiệu quả âm hưởng mà người nghe có ở tại chỗ mới cảm thụ được.

Song, âm hưởng của âm thanh nổi lại có thể tạo cho bạn không khí như đang có mặt ở hiện trường, cảm thụ được hiệu quả của âm thanh nổi phong phú, đặc biệt nghe hay. Cái đó trước hết yêu cầu khi ghi âm tại chỗ, không nên chỉ đặt micro ở một vị trí cố định nào đó, mà là áp dụng ghi âm nhiều kênh, đặt nhiều micro chia ra ở nhiều nơi trong phòng hoà nhạc. Băng hoặc đĩa nhạc gốc được ghi âm theo cách này có hiệu quả âm hưởng của âm thanh vòng bẩm sinh. Ở đầu ra của thiết bị nghe, còn lắp thêm mạch điện điện tử riêng để tăng cường hiệu quả âm hưởng vòng của âm thanh nổi. Đồng thời, âm thanh lại được phát ra từ nhiều loa điện nhiều kênh, góp phần làm cho hiệu quả âm hưởng giống như kiểu có mặt tại phòng hoà nhạc mới cảm thụ được.

Muốn thưởng thức hiệu quả âm hưởng vòng của âm thanh nổi, bố trí hiện trường của phòng nghe nhạc cũng hết sức quan trọng. Cần phải chia ra mà đặt các thùng loa phát nhiều kênh ở bốn phía của phòng nghe nhạc. Đặc biệt là hai thùng loa có khả năng thể hiện hiệu quả âm thanh nổi vòng nhất, phải được đặt ở vị trí hơi lùi và hơi cao về hai bên trái, phải đối với người nghe. Như vậy, tiếng nhạc sẽ liên tục phát ra từ trước sau trái phải, vây quanh bốn phía của người nghe, làm cho người cảm thụ được hiệu quả âm hưởng mạnh mẽ của âm thanh nổi vòng.

Từ khoá: *Âm thanh nổi; Âm thanh nổi vòng; Hiệu quả âm hưởng.*

207. Vì sao có thể dùng laze để đĩa hát phát âm thanh?

Máy quay đĩa của Edison trải qua cải tiến không ngừng mới trở thành máy hát điện phổ thông. Nó do môtơ, mâm xoay, bộ phận thu âm và bộ phận phát âm hợp thành. Khi sử dụng, đặt đĩa hát lên mâm xoay, cho mô tơ chạy lôi theo mâm xoay và đĩa hát cùng quay với tốc độ đều, rồi nhè nhẹ đặt bộ phận thu âm lên đĩa hát. Trên đĩa hát có những đường rãnh ghi âm chạy từng vòng từng vòng. Trên bộ phận thu âm có một cái kim hát. Kim này chạy trong đường rãnh đĩa hát, theo sự biến đổi của đường rãnh mà sinh ra dao động. Loại dao động này thông qua bộ phận thu âm chuyển thành tín hiệu điện. Qua sự khuếch đại của bộ phận phát âm, âm thanh ghi trong đĩa hát liền từ trong loa phát ra.

Dùng laze để đĩa hát phát âm thanh, nguyên lí của nó rất giống với máy hát thông thường. Song đĩa hát và bộ phận thu âm của chúng lại rất khác nhau. Đường rãnh của đĩa hát phổ thông rất thô, lượng thông tin có thể ghi được rất ít. Còn khi chế tác đĩa hát laze, tập trung tia laze vào một điểm không đến 1 micron, đồng thời chuyển đổi tín hiệu âm thanh thành mật mã bằng số, điều khiển chùm laze khắc ra từng vòng từng vòng trên đĩa mỏng kim loại đại diện cho vết khắc 0 hoặc 1. Loại đường rãnh này chỉ rộng có 0,4 micron, sâu vào khoảng 1 micron, khoảng cách giữa các đường rãnh chỉ có 1,7 micron, đại để bằng 1/40 của sợi tóc. Đĩa hát được làm ra bằng cách này, nhìn không thấy được trên mặt có đường rãnh và vết khắc. Nhìn xuyên qua màng bảo vệ bằng chất dẻo mong mỏng phủ lên bề mặt của đĩa hát thì thấy ánh sáng nhiều màu hắt lên rực rỡ khác

thường. Muốn quan sát đường rãnh và vết khắc của nó phải dùng đến kính hiển vi.

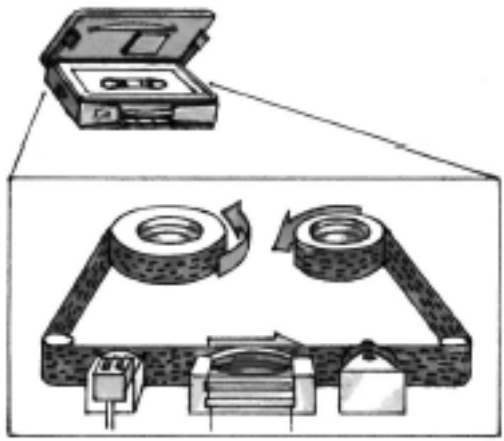
Trên mặt đĩa hát laze, trên diện tích có kích thước cỡ đầu nhọn của kim hát đã có hàng trăm hàng ngàn vết khắc, dùng kim hát cố nhiên không sao nhận ra được, tất phải sử dụng tia laze. Tụ điểm tia laze lên bề mặt của màng kim loại đĩa hát, khả năng phản xạ ánh sáng của màng kim loại chỗ có vết khắc và không có vết khắc rất khác nhau. Như vậy, khi đĩa hát bắt đầu quay, ánh sáng phản xạ xảy ra biến đổi theo từng vết khắc một, qua bóng quang điện biến thành tín hiệu điện dạng số do 0 và 1 tổ thành, rồi lại thông qua điểm sóng, khuếch đại, hoàn nguyên thành tín hiệu âm thanh ban đầu. Thế là có thể phát ra bản nhạc du dương từ trong hệ thống âm hưởng.

So với đĩa hát phổ thông, đĩa hát laze có nhiều ưu điểm độc đáo. Do đường rãnh của nó rất nhỏ, có thể chứa được một lượng thông tin lớn hơn nhiều so với đĩa hát phổ thông. Một đĩa hát đường kính 12 cm, có thể phát nhạc âm thanh nổi êm tai trong một giờ. Nó áp dụng kĩ thuật số hoá, chế tạo thành đĩa hát âm thanh nổi có độ chân thực cao dạng số, độ méo vô cùng nhỏ, hơn nữa hầu như không bị mài xước.

Từ khoá: *Máy phát điện; Đĩa hát; Đĩa hát laze (CD), Laze; Số hoá.*

208. Vì sao băng từ có thể ghi âm, ghi hình?

Băng từ ghi âm và ghi hình được làm ra do một loại hạt bột từ hết sức nhỏ mịn, cộng thêm chất kết dính, phết hết sức đồng đều lên nền của dải băng terilen mà thành. Những hạt bột từ này sắp xếp rất dày đặc, khi chịu sự biến đổi của từ trường, trên mặt chúng liền lưu lại từ dư.



Từ dư biến đổi theo sự biến đổi của cường độ từ trường. Khi tiến hành ghi âm hoặc ghi hình lên băng từ thì phải thông qua micro hoặc máy quay truyền hình biến âm thanh hoặc hình ảnh thành tín hiệu điện tương ứng trước đã, rồi lại thông qua đầu từ của máy ghi âm hoặc máy ghi hình biến những tín hiệu điện đó thành sự biến đổi mạnh yếu của từ trường. Đầu từ là một nam châm điện đặc biệt. Trên đỉnh của đầu từ có một khe hở. Khi băng từ chạy qua khe hở của đầu từ, dòng điện tín hiệu thông vào trong cuộn dây của đầu từ, trên băng từ kề sát khe hở của đầu từ liền có đường sức từ đi qua, băng từ bị từ hoá, sự thay đổi của tín hiệu điện liền được ghi lại trên băng từ thông qua sự biến đổi của từ trường.

Khi phát lại sẽ là sự đảo ngược của quá trình nói trên. Tức là hoàn nguyên sự biến đổi mạnh yếu của từ trường được ghi lại trên băng từ thành tín hiệu điện tương ứng, rồi lại đưa tín hiệu điện đó, sau khi đã qua xử lí và khuếch đại, vào loa hoặc vào bóng hiện hình của thiết bị nhìn truyền hình thì có thể phát ra âm thanh hoặc hiện rõ hình ảnh ban đầu. Do nguyên lí hoạt động của băng từ ghi âm, ghi hình giống nhau, cho nên, khi ghi hình lên băng từ ghi hình, đồng thời cũng có thể ghi âm.

Cố nhiên, sự sản xuất băng từ ghi hình phức tạp hơn nhiều và cũng nghiêm ngặt hơn nhiều so với băng từ ghi âm. Đó là vì sự biến đổi tần số của âm thanh, nói chung là trong phạm vi từ vài chục Hz đến 20 kHz nên ghi âm và phát lại đều tương đối đơn giản. Còn khi ghi hình thì với một hình tượng hết sức đơn giản và một hình tượng hết sức phức tạp tinh vi, tín hiệu điện tương ứng của chúng có dải tần số rất rộng, hầu như từ 0 hec đến vài megahec.

Từ khoá: *Ghi âm; Ghi hình; Băng từ; Từ trường.*

209. Vì sao tivi màu có thể dùng ba loại màu sắc đỏ, lục, lam hợp thành hình ảnh?

Con người dùng mắt ngắm nhìn một vật thể, có thể trông thấy màu sắc của nó, là vì ánh sáng mà nó phát ra, hoặc ánh sáng từ bề mặt của nó phản xạ ra, đi vào con mắt, hình thành hình ảnh trên võng mạc nhìn của đáy nhãn cầu. Ánh sáng kích thích tế bào cảm quang trên võng mạc nhìn, thông tin mà tế bào cảm quang cảm thụ được sẽ do hệ thống thần kinh truyền đến đại não, sinh ra thị giác. Có hai loại tế bào cảm quang. Một loại tế bào hình que tương đối nhạy cảm đối với độ sáng tối của ánh sáng; còn loại tế bào hình nón kia tương đối nhạy cảm đối với màu sắc của ánh sáng. Cố nhiên, ánh sáng cũng phải ở tình trạng độ chói nhất định mới có thể nhận biết được. Vào ban đêm, cho dù có ánh trăng, cảnh vật như nhà cửa, cây cối v.v. trong tầm mắt chúng ta, muốn phân rõ màu sắc của chúng cũng không dễ dàng.

Tri thức vật lí cho chúng ta biết, ánh sáng là một loại sóng điện từ,

ánh sáng màu sắc khác nhau có bước sóng khác nhau. Sóng điện từ mắt người có thể trông thấy gọi là ánh sáng nhìn thấy. Ánh sáng nhìn thấy có bước sóng dài nhất là ánh sáng đỏ; ánh sáng nhìn thấy có bước sóng ngắn nhất là ánh sáng tím. Ánh sáng có bước sóng dài hơn của ánh sáng đỏ gọi là tia hồng ngoại, ánh sáng có bước sóng ngắn hơn ánh sáng tím gọi là tia tử ngoại. Đối với mắt người thì tia hồng ngoại và tia tử ngoại là loại "nhìn mà không thấy".

Ngay từ thế kỉ XVII, các nhà khoa học đã phát hiện hiện tượng phân sắc và trộn sắc của ánh sáng. Họ chiếu một chùm ánh sáng Mặt Trời màu trắng lên một lăng kính thuỷ tinh. Sau khi đi qua lăng kính, ánh sáng liền phân thành 7 loại ánh sáng màu theo thứ tự: đỏ, da cam, vàng, lục, lam, chàm, tím. Ngược lại, xếp chồng trộn lẫn 7 loại ánh sáng màu này với nhau, chúng lại sẽ biến thành ánh sáng trắng. Do đó, rút ra kết luận, ánh sáng Mặt Trời là một loại ánh sáng màu tạp.

Cảm giác chủ quan của mắt người đối với ánh sáng màu không hoàn toàn thống nhất với phân tích khách quan trong vật lí. Loại sai khác này gọi là ảo giác. Mặc dù là ảo giác, đầu não của người lại "sai rồi thì cứ làm theo cái sai". Ví dụ như, ánh sáng trắng chúng ta nhìn thấy, có thể là do bảy loại ánh sáng màu nói trên hỗn hợp mà thành, cũng có thể là do ba loại ánh sáng màu hồng phấn, vàng và chàm hỗn hợp vào, thậm chí có thể là do hai loại ánh sáng vàng và chàm hỗn hợp mà thành. Có thể có nhiều phương án hỗn hợp thành ánh sáng trắng, song kết quả đều là ánh sáng trắng cả. Cảm giác chủ quan của mắt người không thể phân rõ ánh sáng trắng là do những loại ánh sáng màu nào hỗn hợp mà thành, chỉ có thể nhờ vào lăng kính phân sắc mới xác định được thành phần tổ hợp của loại ánh sáng trắng đó.

Ánh sáng trắng ít nhất có thể dùng hai loại ánh sáng màu chồng lên mà thành. Thế thì muốn tái hiện thế giới vô biên sặc sỡ nhiều màu, hàng nghìn hàng vạn loại màu sắc tươi thắm, liệu cũng có thể dùng hai loại màu sắc sáng màu cơ bản chồng lên không nhỉ? Các nhà khoa học sau nhiều thực nghiệm và nghiên cứu đã rút ra kết luận: dùng hai loại ánh sáng màu cơ bản, theo những cách phối hợp cường độ khác nhau, có thể tái hiện nhiều loại ánh sáng màu. Phương án này tuy giản đơn, song hiệu quả lại không lí tưởng, chủng loại màu sắc tái hiện ra không nhiều, và cũng không được tươi đẹp. Các nhà khoa học dùng ba loại ánh sáng màu đỏ, lục, lam làm màu cơ bản, xác định được nội dung cơ bản của ba màu gốc: tất cả các loại màu sắc trong thiên nhiên đều có thể dùng ba màu sắc gốc hỗn hợp theo một tỉ lệ nhất định mà có được. Ba loại màu gốc đỏ, xanh, chàm độc lập với nhau, bất cứ một màu nào trong đó đều không thể do hai loại màu gốc kia hỗn hợp mà được; tỉ lệ trong hỗn hợp ba màu gốc có thể quyết định độ bão hoà và sắc điệu của màu hỗn hợp.

Dựa vào nguyên lí ba màu gốc, các nhà khoa học đã xác định phương án công tác truyền màu sắc trong tivi màu. Muốn truyền và tái hiện các loại màu sắc rất khác xa nhau trong thiên nhiên, không còn cần phải tìm kiếm ánh sáng của các loại màu, chỉ cần phân giải và hỗn hợp ba màu gốc là được rồi. Tín hiệu truyền hình trước khi phát đi đã phân giải màu sắc của các loại cảnh vật thành ba loại màu gốc với tỉ lệ khác nhau. Ba loại màu gốc đã qua mã hoá và các tín hiệu khác như âm thanh, độ chói, tần số quét v.v., sau khi điều chế bằng sóng vô tuyến điện cao tần, được phát lên không trung thông qua ăngten phát. Tivi màu sau khi thu được tín hiệu của đài truyền hình phát ra, tiến hành tách sóng và giải mã đối với tín hiệu truyền hình. Sau khi có được ba loại màu gốc với tỉ lệ

khác nhau, lần lượt đưa chúng vào ba súng điện tử âm cực đỏ, lục, lam của đèn hiện hình. Electron của mỗi súng điện tử phóng ra chia nhau bắn vào điểm bột huỳnh quang đỏ, lục, lam đối ứng. Khoảng cách ba điểm bột huỳnh quang này hết sức gần, mắt người không sao nhận rõ ba điểm đó, chỉ có thể thấy màu hỗn hợp của chúng mà thôi.

Khi bạn bật công tắc nguồn điện của tivi màu, hình ảnh hiện rõ trên màn huỳnh quang, bạn kề gần nó và dùng kính lúp quan sát kĩ, sẽ nhận thấy có rất nhiều miếng sáng màu hình chữ nhật, cứ ba mảnh làm một nhóm dựa sát nhau hợp thành một hình vuông. Trong mỗi miếng hình vuông đều có ba loại màu sắc đỏ, lục, lam, song song những miếng vuông khác nhau, độ chói của ba màu đó không nhất định bằng nhau. Ba mảnh sáng hình chữ nhật đỏ, lục, lam dựa sát nhau này chồng lên nhau, lại liên kết với miếng hình vuông bên cạnh thành một tấm, hiện rõ ra hình ảnh nhiều màu, sắc thái vô cùng phong phú.

Tivi màu tái hiện các loại màu sắc trong thiên nhiên thông qua ba màu gốc đỏ, lục, lam như vậy đó. Căn cứ vào sự ưa thích khác nhau của mỗi người, chúng ta có thể điều chỉnh độ lớn của độ bão hoà để thay đổi độ bão hoà của màu sắc.

Từ khóa : *Tế bào cảm quang; Tivi màu; Nguyên lí ba màu gốc.*

210. Vì sao khi xem truyền hình, người và tivi phải giữ khoảng cách nhất định?

Khoảng cách của tivi là chỉ khoảng cách giữa mắt người với điểm giữa của màn hình. Chiều dài của khoảng cách này phải dựa vào kích thước màn hình của tivi mà quyết định. Theo tính toán chung, khoảng cách này phải gấp 7 - 8 lần chiều cao của màn hình tivi. Nếu là tivi 35 cm, khoảng cách xem vào khoảng 1,8 - 2 m; khoảng cách xem của tivi 47 cm vào khoảng 2,2 - 2,6 m.

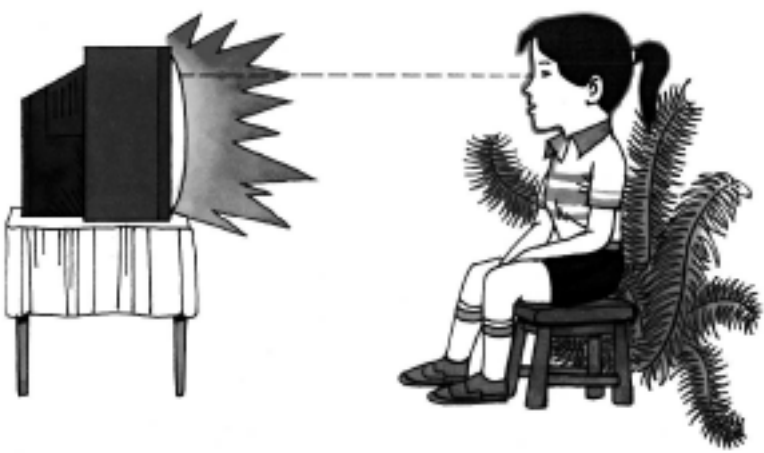
Mắt ở gần màn hình quá, hình ảnh trên màn hình trái lại trở nên không nét. Đó là vì hình ảnh hiện ra trên màn hình tivi do hàng ngàn hàng

vạn điểm sáng nhỏ hợp thành. Loại điểm sáng nhỏ này gọi là "phần tử ảnh". Nó do chùm electron tốc độ cao, thông qua cơ cấu quét, đập lên màn huỳnh quang mà sinh ra. Nếu ở gần màn hình quá, phần tử ảnh trên màn huỳnh quang đều lộ rõ ra hết, hình ảnh nhìn vào không nét nữa.

Còn một nguyên nhân khác, ở gần màn hình quá, tia sáng quá chói trên màn hình kích thích mắt sẽ tổn hại thị lực. Cái đó có cùng nguyên nhân với việc đọc sách dưới ánh sáng mạnh.

Ngoài ra một nguyên nhân rất quan trọng nữa là ở gần màn hình tivi quá, cơ thể người dễ bị bức xạ của tia X từ trên màn hình rò thoát ra, làm ảnh hưởng tới sức khoẻ.

Khi tivi hoạt động, electron tốc độ cao đập vào màn huỳnh quang của đèn hiện hình, sẽ kích phát ra tia X từ trên màn huỳnh quang. Kích thước đèn hiện hình càng lớn, tia X sản sinh ra cũng càng nhiều, đặc biệt là tivi màu.



Đèn hiện hình của tivi được thiết kế chế tạo đặc biệt, trong vỏ pha lê của đèn có đưa vào thành phần chì kim loại có thể hấp thu tia X, vỏ pha lê cũng được đúc dày và chắc đặc biệt, song vẫn có thể có một phần rất nhỏ tia X rò thoát ra. Người cách xa màn hình một chút, tia X chiếu tới sẽ yếu một chút. Nếu giữ được khoảng cách thích hợp với màn hình

thì tia X từ màn hình chiếu tới cơ thể người sẽ nhỏ không đáng kể, không làm tổn hại sức khoẻ được.

Ngoài ra, khi xem truyền hình ngoài việc phải giữ khoảng cách nhất định ra, còn phải chú ý độ cao của mắt nên hơi cao hơn màn hình, nói chung vào khoảng 3 - 5 cm trên điểm giữa màn hình, như vậy xem đỡ mất sức, con mắt sẽ không cảm thấy mệt mỏi.

Từ khoá: *Tivi; Đèn hiện hình; Màn huỳnh quang; Phần tử ảnh; Tia X.*

211. Vì sao có loại tivi có chức năng phân chia màn hình?

Một cái tivi chỉ có một màn hình, nói chung chỉ có thể thu xem tiết mục của một kênh. Song có một loại tivi có chức năng phân chia màn hình, có thể đồng thời với việc thu xem bình thường tiết mục của một kênh nào đó, trên màn hình mở ra hình tượng nhỏ, thu xem tiết mục của một kênh khác.

Tivi thực hiện chức năng phân chia màn hình như thế nào? Hoá ra là loại tivi đó có hai hệ thống thu tín hiệu riêng rẽ. Hệ thống thu tín hiệu của hình tượng lớn không có gì khác với tivi nói chung. Còn hệ thống thu tín hiệu của hình tượng nhỏ, ngoài việc có thể thu tín hiệu, tiến hành khuếch đại, giải mã v.v. ra, còn có thêm một bộ phận lưu giữ so với hệ thống thu thông thường. Tín hiệu sau khi được hai hệ thống thu đó thu vào và xử lí, thông qua cùng một hệ thống quét và hiện lên màn hình. Muốn cho cả hai hình tượng lớn nhỏ hiện ra đồng thời trên màn hình, nhất thiết phải làm cho thời gian quét của chúng hoàn toàn thống nhất. Tuy nhiên, hệ thống quét của tivi thống nhất với sự hiện hình của hình tượng lớn. Hệ thống thu của hình tượng nhỏ cần phải cất giữ tín hiệu sau khi được thu và xử lí vào một nơi trước đã, đến khi cần hiện lên thì lấy ra. Đó chính là nguyên nhân vì sao hệ thống thu tín hiệu của hình tượng nhỏ phải có thêm một bộ phận lưu giữ.

Bộ phận lưu giữ của hệ thống thu tín hiệu hình tượng nhỏ do vài tấm mạch tích hợp cỡ lớn hợp thành. Nó rất giống một cái kho lớn có nhiều bãi để hàng. Khi cần hiện ra hai hình tượng lớn nhỏ trên cùng một màn hình, nội dung của một vị trí nào đó của hình tượng lớn sẽ được xoá đi, như kiểu mở ra cái cửa sổ trên mái nhà. Tivi lấy ra tín hiệu từ trong bộ phận lưu giữ, bổ sung vào chỗ để trống. Như vậy là có thể đồng thời trên cùng một màn hình hiện ra hai hình tượng lớn nhỏ. Quá trình hiện ra bổ sung này rất giống với bài tập điền bổ sung mà chúng ta làm thường ngày. Cả quá trình do một mạch điện điều khiển chuyên dùng điều hành. Động tác đưa vào của hình tượng nhỏ và sự quét của chùm electron có sự đối ứng thời gian rất nghiêm ngặt. Khi chùm electron quét đến vị trí

của một hàng tương ứng nào đó, liền có thể tự động rút ra tín hiệu hình tượng nhỏ từ trong bộ phận lưu giữ, phục hồi thành tín hiệu hình ảnh, nối vào vị trí tương ứng, còn ở các vị trí khác vẫn nối với tín hiệu của hình tượng lớn. Như vậy, trên cùng một màn hình, tiết mục của hai kênh có thể đồng thời hiện ra. Do tín hiệu điều khiển hầu như là đồng thời sinh ra, sai biệt trước sau chỉ là một phần triệu giây đồng hồ, vì vậy thị giác của chúng ta không sao cảm nhận được.

Khi thu xem, âm thanh kèm của hình tượng lớn do loa phát ra, âm thanh kèm của hình tượng nhỏ có thể dùng ống nghe để thu nghe. Khi cần thiết, tiết mục của hình tượng lớn nhỏ còn có thể đổi cho nhau. Loại tivi có chức năng phân chia màn hình này chẳng những có thể làm tăng giải trí cho đời sống con người, mà ở các mặt giáo dục, nghiên cứu khoa học, công nghiệp, giao thông vận tải, y tế v.v. cũng có được tiền đồ ứng dụng rộng rãi.

Từ khóa : *Tivi; Phân chia màn hình.*

212. Thế nào là tivi màn hình tinh thể lỏng?

Số đông người xem truyền hình đều có một cảm giác là màn hình tivi càng lớn, hình ảnh càng hùng tráng. Song màn hình tivi mà lớn, đèn hình tivi cũng phải theo đó mà mở rộng kích thước, gia tăng công suất tiêu thụ điện. Điều đó làm cho thể tích của tivi trở nên hết sức cồng kềnh, khối lượng cũng tăng lên nhiều. Một tivi màu màn hình lớn cỡ 74 cm, ít ra cũng nặng tới 40 - 50 kg, nếu muốn chuyển dời vị trí của nó cũng không dễ dàng. Vì vậy, dùng vật liệu lúc đầu để sản xuất tivi màn hình lớn là có giới hạn. Những người làm công tác nghiên cứu khoa học kĩ thuật truyền hình đã thiết kế ra màn hình thể hiện hình ảnh truyền hình bằng vật liệu tinh thể lỏng.

Vật liệu chủ yếu chế tạo loại tấm truyền hình này là tinh thể lỏng. Tính chất của tinh thể lỏng ở giữa chất lỏng và tinh thể, vừa có tính chảy của chất lỏng, lại vừa có tính chất các hướng dị tính của tinh thể. Chính là loại hình thái kì lạ đặc biệt này đã làm cho tinh thể lỏng có hiệu ứng quang điện nhanh nhạy. Dưới tác động của từ trường và điện trường,

các phân tử của tinh thể lỏng sắp xếp lại, từ chất trong suốt biến thành không trong suốt. Loại tính năng dị thường đặc biệt này vừa khéo có thể thoả mãn yêu cầu của việc chế tác tấm hiện hình truyền hình.

Thành phần chủ yếu của tivi tinh thể lỏng là một tấm hiện hình tinh thể lỏng. Công nghệ chế tạo của nó hết sức đơn giản: nhét một lớp vật liệu tinh thể lỏng chiều dày bằng 10 - 15 micron vào giữa hai miếng kính quang học mỏng, phẳng phiu, có cùng kích thước. Sau khi bịt kín bốn phía của nó lại là đã làm thành một màn hình tivi tinh thể lỏng. Độ dày của nó chỉ bằng 1/20 - 1/30 của tivi đèn hình thông thường, còn trọng lượng thì giảm tới 80 - 90% của loại đó. Hơn nữa, diện tích của miếng kính lớn bao nhiêu thì hình ảnh truyền hình cũng lớn bấy nhiêu, thực sự đạt đến tiêu chuẩn mặt phẳng vuông góc.

Tín hiệu thị tần của tivi màn hình tinh thể lỏng không cần phải tiêu hao rất nhiều điện năng như tivi đèn hiện hình, chỉ cần một mạch tích hợp CMOS là có thể trực tiếp thúc đẩy việc hiện hình đen trắng hoặc màu. Cho nên bộ phận hiện hình loại này tiêu thụ điện năng rất ít, có thể chạy bằng pin được. Nói chung, đối với tivi màn hình tinh thể lỏng cỡ nhỏ thì bốn viên pin số 5 cũng đủ để thu xem các tiết mục truyền hình trong 10 giờ. Ngoài ra, do màn hình tinh thể lỏng bằng phẳng, lại rất mỏng, điều đó làm cho việc chế tạo tivi treo tường cỡ lớn trở nên hiện thực.

Hiện nay, trên thế giới đã chế tạo được tivi màn hình tinh thể lỏng từ 6,5 đến hàng mét. Ví dụ đã có loại màn hình tivi màu tinh thể lỏng siêu lớn, độ nét cao, kích thước 3,2 m x 4,3 m, có năng suất phân giải cao tới 6 triệu phần tử ảnh. Dưới ánh sáng tương đối mạnh ở ngoài trời, độ tương phản hình ảnh của màn hình ấy vẫn rất tốt.

Từ khoá: *Tivi; Tivi màn hình tinh thể lỏng; Tinh thể lỏng.*

213. Thế nào là truyền hình số?

Truyền hình số sẽ trở thành phương hướng phát triển từ nay về sau của truyền hình. Hiện nay Trung Quốc đã thu được một số thành công trong phạm vi thực nghiệm. Với truyền hình số thực sự, chẳng những

máy thu truyền hình do hệ thống xử lí số thay cho hệ thống xử lí tương tự hiện tại, mà tín hiệu truyền hình trong sóng vô tuyến điện cao tần phát đi từ đài truyền hình hoặc vệ tinh nhân tạo cũng không phải tín hiệu tương tự, mà là tín hiệu số.

Hệ thống truyền hình hiện dùng của Trung Quốc thuộc về hệ thống truyền hình tương tự. Việc xử lí của hệ thống truyền hình tương tự đối với tín hiệu truyền hình có thể coi như quá trình tiến hành "phục chế" tín hiệu truyền hình. Sau khi tivi trong nhà thu được tín hiệu truyền hình từ đài phát, chúng sẽ được khuếch đại, tách sóng, giải mã, làm cho âm thanh, hình ảnh, màu sắc được hoàn nguyên. Nếu khoảng cách phát sóng tương đối xa, môi trường thu tồi thì sẽ xuất hiện những khuyết tật như âm thanh không rõ, hình ảnh méo mó biến dạng, màu sắc không thật v.v.

Hệ thống truyền hình số áp dụng kĩ thuật mã hoá nén thông tin tín hiệu số tiên tiến, kĩ thuật mã hoá sửa sai đường truyền và kĩ thuật truyền tín hiệu số. Trong tiết mục truyền hình sắp phát đi, các tín hiệu tương tự của âm thanh, hình ảnh, màu sắc v.v. phải được biến thành tín hiệu số qua các bước lấy mẫu, lượng tử hoá, mã hoá trước đã. Tín hiệu số là chuỗi kí hiệu số nhị phân do hai con số 1 và 0 lập thành. Tiếp đến là nén thông tin. Sau khi điều chế bằng sóng vô tuyến điện cao tần thì phát chúng ra qua ăngten hoặc qua dây cáp. Người sử dụng phải sử dụng máy thu truyền hình số thực sự để thu những tín hiệu đó. Máy thu truyền hình số sẽ tiến hành khuếch đại, tách sóng, chỉnh hình hoàn nguyên ra các tín hiệu số đối với các tín hiệu thu được. Do có áp dụng kĩ thuật mã hoá sửa sai (mã sửa lỗi) nên máy truyền hình có thể tự động sửa các sai sót của con số sinh ra bởi nguyên nhân truyền tín hiệu v.v. Sau đó thông qua xử lí chuyển đổi tín hiệu số sang tín hiệu tương tự, hình ảnh đưa ra càng giống, màu sắc càng tự nhiên, âm hưởng cũng càng có cảm giác như ở hiện trường.

Tóm lại, chỗ ưu việt của truyền hình số so với truyền hình tương tự là:

1. Hiệu quả âm thanh - hình ảnh chất lượng cao.
2. Chức năng truyền tăng nhiều, lượng thông tin truyền đi tăng lên. Theo đà phát triển của kĩ thuật, một khi hệ truyền hình số có ý nghĩa thực sự được dựng nên, người ta sẽ có hàng ngàn kênh truyền hình để lựa chọn và yêu cầu tiết mục muốn thưởng thức và còn có thể

nối tivi vào mạng máy tính, làm chức năng là một bộ phận của máy tính.

Sự quá độ của truyền hình tương tự sang truyền hình số phải lần lượt trải qua ba giai đoạn: điều khiển số, xử lí số và số hoá hoàn toàn. Hiện nay, kĩ thuật sản xuất tivi màu của Trung Quốc đang ở vào hai giai đoạn đầu, cho nên trên thị trường chưa có một máy thu số thực sự. Đồng thời Trung Quốc cũng chưa có một đài phát tiết mục truyền hình số thực sự. Các "tivi số hoá" trên thị trường chỉ là loại có áp dụng xử lí số hoá trong mạch điện cục bộ để cải thiện chất lượng âm thanh và hình ảnh của truyền hình, cho nên không phải là tivi số thực sự.

Từ khoá: *Truyền hình số; Hệ thống xử lí tương tự; Hệ thống xử lí số.*

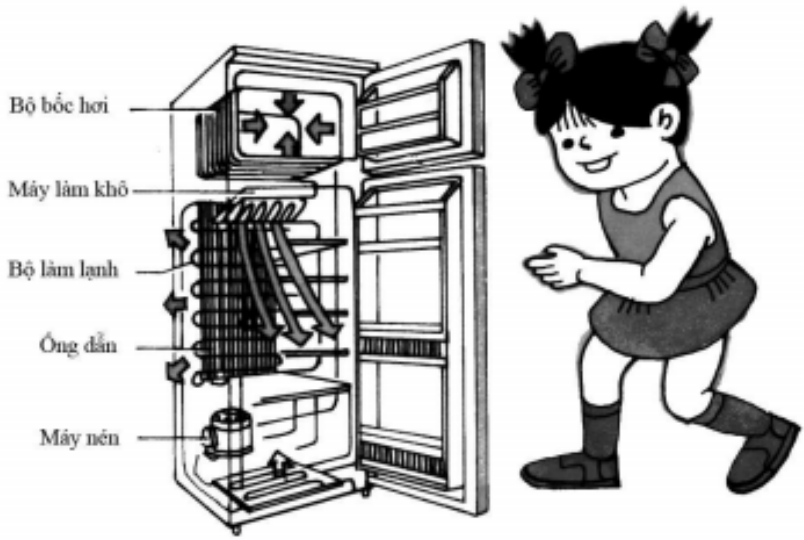
214. Vì sao tủ lạnh có thể làm lạnh?

Tủ lạnh chủ yếu do ba thành phần lớn là hệ thống làm lạnh, hệ thống điều khiển và khung vỏ tủ cấu tạo thành, trong đó quan trọng nhất là hệ thống làm lạnh. Nó do máy nén khí, bộ ngưng tụ, bộ lọc khô, ống mao dẫn và bộ bốc hơi hợp thành. Chúng lấy máy nén khí làm trung tâm, liên kết thành một đường khép kín tuần hoàn: máy nén khí → bộ ngưng tụ → bộ lọc khô → ống mao dẫn → bộ bốc hơi → máy nén khí. Chất làm lạnh tuần hoàn chạy trong đường khép kín này là freon của khí quyển, ảnh hưởng tới môi trường sống của con người, nên hiện nay người ta đã thay nó bằng một chất làm lạnh mới để sản xuất ra một thế hệ mới tủ lạnh xanh.

Trong máy nén khí có mô tơ và xi lanh. Sau khi nối điện, mô tơ quay với tốc độ cao, đẩy pít tông trong xi lanh chuyển động tới lui, phát ra tiếng rì rì đều đặn. Nó liên miên không ngừng hút chất làm lạnh thể khí ở nhiệt độ thấp, áp suất thấp từ trong bộ bốc hơi vào, và dưới áp lực lớn mạnh của pít tông, chúng bị nén thành chất khí nhiệt độ cao, sau đó được đưa vào bộ ngưng tụ.

Bộ ngưng tụ có năng lực tản nhiệt nhanh chóng. Nó có những đường ống uốn khúc và những tấm toả nhiệt xếp dày đặc, diện tích tiếp xúc hữu hiệu với không khí rất lớn, nhiệt lượng sẽ tán phát rất nhanh vào

không khí. Chất làm lạnh thể khí ở nhiệt độ cao, áp suất cao, thông qua tản nhiệt của bộ ngưng tụ, nhiệt độ có phần hạ xuống, song áp suất vẫn rất cao, từ thể khí biến thành thể lỏng. Bộ lọc khô nằm ở bên dưới của bộ ngưng tụ, dùng để lọc chất bẩn và lượng nước bám chứa trong chất làm lạnh thể lỏng. Chất này đi tiếp vào ống mao dẫn vừa mảnh vừa dài. Ống mao dẫn là một đoạn ống đồng mảnh hình xoắn ốc, đường kính trong chỉ bằng 0,2 - 0,3 mm. Nó có tác dụng tiết lưu, làm cho chất làm lạnh thể lỏng đi vào bộ bốc hơi.



Bộ bốc hơi là một hốc kim loại hình ống đường kính lớn hơn ống mao dẫn nhiều, lắp đặt ở trong ngăn đông lạnh. Từ ống mao dẫn đến bộ bốc hơi, ở chỗ lỗ nối, đường kính của ống đột ngột từ bé biến thành lớn; khi chất làm lạnh thể lỏng đi vào bộ bốc hơi thì dường như đi vào một "thế giới mênh mông" không ràng buộc, áp lực bỗng chốc tụt thấp, chất làm lạnh thể lỏng nhanh chóng bốc hơi thành thể khí, hấp thu một lượng lớn nhiệt lượng trong ngăn đông lạnh của tủ lạnh.

Lúc ấy, chất làm lạnh thể khí ở nhiệt độ thấp, áp suất thấp trong bộ bốc hơi lại một lần nữa bị máy nén khí hút vào, bước tiếp vào một vòng làm lạnh khép kín mới. Cứ quay đi quay lại như vậy, một vòng rồi lại một vòng làm lạnh khép kín, nhiệt độ trong tủ lạnh từ từ hạ xuống, cho đến khi đạt được nhiệt độ làm lạnh theo yêu cầu quy định thì máy

nén khí mới tự động ngừng chuyển động.

Do đó có thể thấy rằng, tủ lạnh làm lạnh dựa vào sự chuyển động của máy nén khí, thúc đẩy chất làm lạnh tiến hành làm lạnh. Chất làm lạnh hút một lượng lớn nhiệt lượng trong bộ bốc hơi "tước đoạt" đi nhiệt lượng của thực phẩm cất trong tủ lạnh, rồi thông qua bộ ngưng tụ mà chuyển dời ra ngoài tủ lạnh, tán phát vào không khí. Cho nên bề mặt của máy nén khí và của bộ ngưng tụ rất nóng. Khi bố trí tủ lạnh, cần phải cách mặt tường 10 cm trở lên. Đó là cách giúp cho bộ ngưng tụ toả nhiệt.

Hệ thống điều khiển của tủ lạnh chủ yếu có điều khiển nhiệt độ, điều khiển tan băng, điều khiển khởi động môtơ trong máy nén khí, điều khiển vận hành an toàn của môtơ v.v. Hệ thống điều khiển có thể bảo đảm cho hoạt động bình thường của hệ thống làm lạnh.

Khung vỏ của tủ lạnh có tính năng cách nhiệt hết sức tốt. Nó ngăn cách tủ lạnh thành một không gian cách li với bên ngoài. Trong tủ lạnh nói chung chia thành hai phần: ngăn đông lạnh và ngăn cất giữ lạnh. Bộ bốc hơi của tủ lạnh lắp đặt ở ngăn đông lạnh. Cho nên nhiệt độ của ngăn đông lạnh tương đối thấp. Nhiệt độ trong ngăn cất giữ lạnh cao hơn ngăn đông lạnh một ít. Thực phẩm để ở trong tủ lạnh có thể tiến hành đông lạnh hoặc cất giữ lạnh.

Từ khoá: *Tủ lạnh; Chất làm lạnh;Máy nén khí; Bộ ngưng tụ; Bộ bốc hơi.*

215. Máy điều hoà không khí vì sao vừa có thể làm lạnh lại vừa có thể làm nóng?

Máy điều hoà không khí hai chiều nóng và lạnh, mùa hè có thể làm lạnh, mùa đông lại có thể làm nóng, thật tiện lợi vô cùng.

Khi làm lạnh, máy điều hoà không khí lợi dụng quá trình chất làm

lạnh từ thể lỏng bốc hơi thành thể khí hút nhiệt lượng xung quanh. Điều này giống với nguyên lí làm lạnh của tủ lạnh.

Trong máy điều hoà không khí chủ yếu có máy nén khí, bộ ngưng tụ, bộ lọc khô, ống mao dẫn tiết lưu và bộ bốc hơi, về cơ bản tương tự như cấu tạo của phần làm lạnh trong tủ lạnh. Chỉ có điều bộ ngưng tụ trên máy điều hoà không khí lắp đặt ở ngoài phòng, có thể tán phát nhiệt lượng ở ngoài phòng mà biến cả gian phòng thành một "tủ lạnh lớn".

Khi máy điều hoà không khí bắt đầu hoạt động, máy nén khí nén chất làm lạnh thể khí ở trạng thái nhiệt độ thấp, áp suất thấp thành chất khí nhiệt độ cao, áp suất cao, rồi được đưa vào bộ ngưng tụ. Bộ phận lắp ở ngoài phòng này có khả năng tản nhiệt nhanh chóng, nhiệt độ của chất làm lạnh ở trong đó tụt xuống, nhưng áp suất vẫn rất cao y nguyên, từ thể khí biến thành thể lỏng. Chất làm lạnh sau hoá lỏng, lại đi qua bộ lọc khô, sau khi loại bỏ tạp chất và nước, chảy vào ống mao dẫn tiết lưu. Tại đây, áp suất của chất làm lạnh đột ngột hạ xuống, thoắt một cái đã ùa vào bộ bốc hơi kề bên. Khi ấy, chất làm lạnh thể lỏng nhanh chóng bốc hơi thành thể khí, hút một lượng lớn nhiệt lượng xung quanh, chất làm lạnh lại biến thành chất khí ở trạng thái nhiệt độ thấp, áp suất thấp, đi vào máy nén khí, tiến hành một vòng làm lạnh mới kế tiếp. Vì bộ bốc hơi lắp đặt ở trong phòng, cho nên chất làm lạnh trong bộ bốc hơi hút nhiệt lượng thì đồng thời nhiệt độ trong phòng cũng từ từ hạ xuống, có tác dụng làm lạnh.

Thế thì máy điều hoà không khí như thế nào mới có tác dụng làm nóng nhỉ? Thực ra, chỉ cần biến đổi bộ bốc hơi lắp trong phòng của máy điều hoà không khí thành bộ ngưng tụ, và biến đổi bộ ngưng tụ lắp ở ngoài phòng thành bộ bốc hơi, máy điều hoà không khí liền hút nhiệt lượng ở ngoài phòng, tán phát vào trong phòng, thực hiện tác dụng làm nóng. Muốn cho máy điều hoà không khí hoàn thành loại chuyển đổi này, ngoài việc phải sử dụng toàn bộ cấu kiện khi làm lạnh ra, còn phải có thêm một cái van đổi chiều chất làm lạnh. Khi làm nóng, chỉ cần điều khiển công tắc của van, làm cho chất làm lạnh thể khí ở trạng thái nhiệt độ cao, áp suất cao từ trong máy nén khí chuyển động ra, không phải đi về hướng bộ ngưng tụ ở ngoài phòng trước, mà là về hướng bộ bốc hơi ở trong phòng trước đã, để bộ bốc hơi thay thế bộ ngưng tụ một cách nhân tạo. Chất làm lạnh thể khí nhiệt độ cao, áp suất cao chuyển động vào bộ bốc hơi, nhiệt độ trên bộ phận này liền tăng lên đột ngột, thông

qua quạt máy thổi gió, nhanh chóng tán phát nhiệt lượng ra xung quanh, làm cho nhiệt độ trong phòng dần dần tăng lên, có tác dụng làm nóng. Đồng thời, nhiệt độ của tấm làm lạnh hạ xuống, áp suất vẫn cao như cũ, từ thể khí biến sang thể lỏng. Chất làm lạnh thể lỏng sẽ lưu động về phía bộ ngưng tụ, hoàn thành quá trình giảm áp suất, bốc hơi trong bộ ngưng tụ. Vì vậy, chất làm lạnh trong bộ ngưng tụ phải hấp thu nhiệt lượng xung quanh. Nếu bên ngoài phòng băng tuyết tràn ngập, khi nhiệt độ không khí đã xuống thấp hơn nhiệt độ trên bộ ngưng tụ, bộ phận này liền không thể hút nhiệt lượng từ trong môi trường xung quanh, máy điều hoà không khí không sao làm nóng được nữa. Đó là điều cần chú ý khi sử dụng máy điều hoà không khí.

Từ khoá: *Máy điều hoà không khí; Chất làm lạnh; Làm lạnh; Làm nóng máynén khí; Bộ ngưng tụ; Bộ bốc hơi.*

216. Vì sao sau khi tủ lạnh và máy điều hoà không khí tạm ngừng, phải đợi 3 - 5 phút sau mới được khởi động lại?

Trên tờ hướng dẫn sử dụng tủ lạnh và máy điều hoà không khí bao giờ cũng có thể đọc được những điều cần chú ý mà nhà sản xuất nhắc nhở người mua: sau khi cắt nguồn điện, phải đợi 3 - 5 phút sau mới được tiếp tục sử dụng. Đó là để bảo vệ máy nén khí - "quả tim" của tủ lạnh và máy điều hoà không khí.

Máy nén khí chủ yếu do môtơ và xi lanh hợp thành. Pít tông, tay biên trong xi lanh và môtơ nối liền với nhau. Khi mô tơ quay, lôi pít tông tuần hoàn qua lại trong xi lanh, nén chất làm lạnh khí hoá thành trạng thái nhiệt độ cao áp suất cao rồi đưa vào trong bộ ngưng tụ. Nếu mất điện bất chợt hoặc cắt nguồn điện, máy nén khí sẽ đột nhiên ngừng quay. Khi ấy, chất làm lạnh trong bộ ngưng tụ vẫn có áp suất cực cao, trong xi lanh cũng còn tồn tại chất làm lạnh có áp suất rất cao. Nếu lúc ấy lập tức nối thông nguồn điện, vì trong xi lanh còn ngưng lại chất khí áp suất cao, mô tơ phải là loại có lực khởi động rất lớn mới có thể lôi được pít tông chạy. Như vậy, dòng điện đi vào môtơ sẽ tăng cao trong phút chốc, làm

cho môtơ sản ra công càng lớn, thúc đẩy pít tông khắc phục lực cản của chất làm lạnh áp suất cao, chuyển động trong xi lanh. Khi ấy phụ tải của mô tơ quá nặng, chịu đựng dòng điện xung kích quá mạnh, có khả năng làm cháy mô tơ, tổn hại đến máy nén khí.

Sau khi tủ lạnh và máy điều hoà không khí ngừng hoạt động, đợi 3 - 5 phút rồi mới thông nguồn điện. Khi ấy chất làm lạnh áp suất cao trong xi lanh và bộ ngưng tụ đã thông qua ống mao dẫn từ từ lưu động về bộ bốc hơi, áp lực trong xi lanh trở nên thấp, mô tơ trong máy nén khí có thể bắt đầu quay trong tình trạng bình thường, sẽ không xảy ra chuyện tổn hại đến máy nén khí.

Hiện nay, có một số nhà sản xuất lắp cái điều chỉnh điện áp tự động vào trong tủ lạnh và máy điều hoà không khí, chuyên để bảo vệ máy nén khí - quả tim của tủ lạnh và máy điều hoà không khí. Khi mất điện đột ngột lại có điện ngay, nó sẽ tự động kéo dài sau 5 - 7 phút mới nối thông nguồn điện.

Từ khoá: *Tủ lạnh; Máy điều hoà không khí; Máy nén khí; Bộ ngưng tụ; Chất làm lạnh; Xi lanh.*

217. Vì sao cửa và vách khung của tủ lạnh đều khá dày?

Chẳng biết bạn có để ý: vách khung và cửa của tủ lạnh dùng trong nhà đều khá dày, thường là 40 - 80 mm. Thiết kế như vậy tuy bên ngoài nhìn có vẻ hơi thô nặng, nhưng về công hiệu cách nhiệt giữ "lạnh" thì lại hết sức cần thiết.

Mọi người đều biết, nhiệt lượng bao giờ cũng truyền từ vật thể có nhiệt độ cao đến vật thể có nhiệt độ thấp. Nó không thể tự động truyền từ vật thể có nhiệt độ thấp đến vật thể có nhiệt độ cao. Hơn nữa, chênh lệch nhiệt độ càng lớn thì sự truyền nhiệt càng nhanh. Sự chênh lệch nhiệt độ giữa trong và ngoài tủ lạnh rất lớn. Nhiệt lượng ngoài tủ lạnh không ngừng muốn chui vào trong tủ lạnh. Song trong quá trình nhiệt lượng ngoài tủ lạnh chạy vào trong tủ lạnh, gặp phải vách khung và cửa

tủ lạnh khá dày, trong quá trình truyền nhiệt, đối với cùng một loại vật liệu thì khoảng cách đi qua càng lớn, nhiệt lượng truyền vào được càng nhỏ. Còn ở đây, khoảng cách truyền nhiệt chính là độ dày của vách khung và cửa tủ lạnh. Vì vậy, vách khung và cửa tủ lạnh càng dày, hiệu quả cách nhiệt giữ "lạnh" càng tốt.

Cố nhiên, ngoài sự liên quan với độ dày của vách khung và cửa ra, hiệu quả cách nhiệt giữ "lạnh" của tủ lạnh cũng có liên quan với tính chất vật liệu của vách khung và cửa. Vật liệu gỗ và nhựa có độ dày như nhau, sẽ có hiệu quả khác nhau. Vì vậy, khi nhà sản xuất chế tạo vách khung và cửa tủ lạnh, phải chọn dùng vật liệu có hiệu quả cách nhiệt tốt mà lại nhẹ và mỏng. Như vậy, vách khung và cửa tủ lạnh sẽ vừa nhẹ vừa mỏng, không gian chiếm cứ của nó sẽ ít bớt và còn có thể tiết kiệm điện năng.

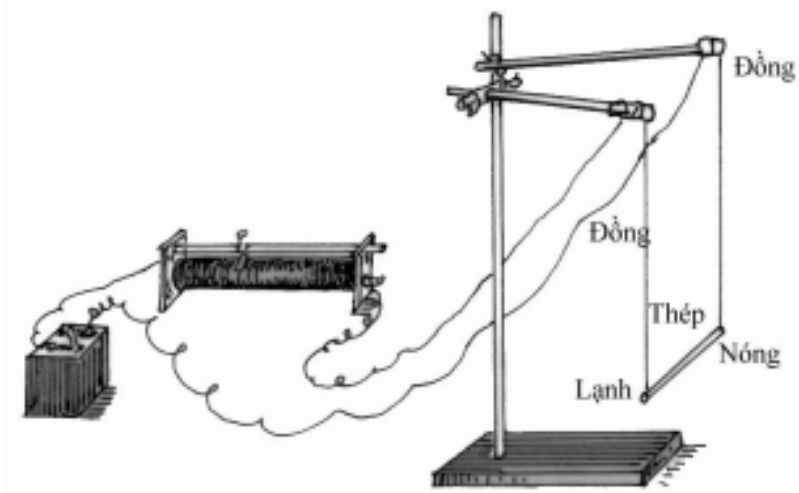
Từ khóa : *Tủ lạnh; Truyền nhiệt.*

218. Tủ lạnh xanh là gì?

Tủ lạnh thông thường chủ yếu do máy nén khí, bộ ngưng tụ, bộ bốc hơi v.v. hợp thành, còn cần có một loại chất làm lạnh là freon tham dự vào. Chất làm lạnh lưu động đi về giữa máy nén khí, bộ ngưng tụ, bộ bốc hơi, trong sự biến đổi luân phiên giữa thể khí và thể lỏng, xảy ra hiện tượng vật lí tản nhiệt và hút nhiệt, làm cho tủ lạnh đạt được hiệu quả làm lạnh. Cho nên không thể thiếu được freon trong tủ lạnh với vai trò của chất làm lạnh.

Freon lưu động tuần hoàn đi lại trong tủ lạnh, thời gian dài ra, khó tránh khỏi tán thoát ra từ khe nứt của chỗ nối hoặc từ trong lỗ ống dẫn bị ăn mòn, bốc hơi trong không khí. Tủ lạnh không thể làm lạnh phần lớn là do thiếu hụt freon vì bị rò rỉ. Lượng freon do một tủ lạnh rò ra là không đáng kể. Song lượng rò rỉ từ hàng triệu hàng triệu tủ lạnh gia đình trên toàn thế giới thì tương đối đáng kể. Một lượng lớn freon đi vào tầng bình lưu của khí quyển, dưới sự chiếu xạ dữ dội của tia tử ngoại trong ánh Mặt Trời, có thể phân giải giải phóng ra nguyên tử clo, làm cho tầng ozon xuất hiện lỗ hổng, tia tử ngoại Mặt Trời liền lợi dụng chỗ trống lọt vào, từ lỗ hổng chiếu xuyên tới Trái Đất, phá hoại môi trường sinh thái của Trái Đất, nguy hại tới sức khoẻ của loài người. Vì vậy, Tổ chức bảo vệ môi trường quốc tế đã quy định: trước năm 2020, các nước cấm toàn diện việc sử dụng freon trong tủ lạnh.

Cái gọi là tủ lạnh xanh tức là tủ lạnh không còn dùng freon làm chất làm lạnh nữa. Như vậy mới tránh được sự phá huỷ của freon đối với tầng ozon của Trái Đất. Vì lẽ đó, trong tủ lạnh xanh, phải chọn dùng chất khí hoá học không thể phá hoại tầng ozon để thay cho freon. Biện pháp tốt hơn là làm theo kiểu khác, dứt khoát gạt bỏ tất cả những thứ như chất làm sạch và máy nén khí, bộ ngưng tụ, bộ bốc hơi v.v., ứng dụng bộ làm lạnh bán dẫn để chế tạo tủ lạnh.



Hiệu ứng Peltier

Cái gọi là bộ làm lạnh bán dẫn tức là hai loại vật liệu bán dẫn có thuộc tính khác nhau liên kết chặt chẽ với nhau. Nguyên lí làm lạnh của nó là sự ứng dụng hiệu ứng Peltier. Năm 1834, nhà khoa học Pháp, Peltier, phát hiện: khi hai loại vật liệu bán dẫn hoặc vật liệu kim loại có thuộc tính khác nhau, sau khi đưa điện một chiều vào hai đầu của chúng, chỉ cần thay đổi hướng chạy của điện một chiều thì ở đầu nối của chúng sẽ tương ứng xuất hiện hiện tượng vật lí hoặc hấp thu hoặc giải phóng nhiệt lượng, có hiệu quả làm lạnh, hoặc làm nóng. Vì vậy, bộ làm lạnh bán dẫn ứng dụng hiệu ứng Peltier để chế thành, có thể tạo ra tủ lạnh xanh không cần tới chất làm lạnh.

Tủ lạnh xanh ứng dụng bộ làm lạnh bán dẫn, chẳng những triệt để trị tận gốc nguồn phá huỷ tầng ozon của freon, mà nó còn có những ưu điểm như: tốc độ làm lạnh nhanh, thể tích nhỏ, không có cơ khí và đường ống, không có tiếng ồn, tính tin cậy cao, v.v. có thể thực hiện làm lạnh và làm nóng một cách thuận tiện, có tiền đồ phát triển hết sức rộng lớn.

Từ khoá: *Tủ lạnh; Tủ lạnh xanh; Chất làm lạnh freon; Bộ làm lạnh bán dẫn; Tầng ozon; Hiệu ứng Peltier.*

219. Vì sao máy rèm gió có thể ngăn cách không khí trong và ngoài cửa được?

Mùa hè đi trên đường phố, thật là oi bức khó chịu. Nhưng khi bước vào hiệu buôn lớn đang chạy máy điều hoà, phút chốc cảm thấy trong người khoan khoái mát mẻ. Bên ngoài là thế giới của không khí nóng, bên trong là đất trời của không khí mát lạnh. Tuy nhiên, có bao giờ bạn tự hỏi: cửa của hiệu buôn mở toang, không khí bên ngoài cùng không khí lạnh bên trong liệu có chạy vào chạy ra và trộn lẫn vào nhau không? Thì ra, do trên cửa có lắp đặt máy rèm gió, luồng gió mạnh mà nó thổi ra đã ngăn cách một cách vô hình không khí bên trong và bên ngoài.

Kết cấu của máy rèm gió không phức tạp mấy, chủ yếu do một máy quạt gió cấu thành. Ống cửa ra gió của máy quạt gió được gia công thành cửa mảnh dài dạng bẹt, ăn khớp với độ rộng của cửa ra vào. Vì vậy, gió từ cửa ra gió của máy quạt gió thổi ra, không phải tập trung vào một điểm, mà là trên một mặt phẳng, giống như rèm cửa dùng cho phòng ở, hình thành lên một rèm gió thổi mạnh. Sức gió của rèm gió hết sức mạnh mẽ, tốc độ của nó nhanh hơn nhiều so với tốc độ chuyển động của không khí ở hai bên, hình thành nên một con đường rộng rãi cho không khí trong máy rèm gió chuyển động, ngăn cách không khí trong và ngoài cửa lại.

Máy rèm gió và máy điều hoà không khí hai chiều nóng lạnh kết hợp lại với nhau thì mùa hè sẽ thổi ra gió mát lạnh, mùa đông sẽ thổi ra gió ấm nóng. Máy rèm gió có lắp máy tính con vào, còn có khả năng tự động điều chỉnh tốc độ gió và nhiệt độ, càng tiện lợi thoải mái khi sử dụng.

Từ khoá: *Máy rèm gió; Chuyển động của không khí.*

220. Máy chụp ảnh "thằng ngốc" chụp ảnh như thế nào?

Nhắc đến máy chụp ảnh "thẳng ngốc", xin đừng đoán nghĩa qua mặt chữ, nó được trang bị bằng kĩ thuật điện tử tiên tiến cơ đấy. Tên gọi chính thức của nó là máy chụp ảnh nhìn thẳng hoàn toàn tự động tiện mang xách cỡ nhỏ. Khi dùng máy ảnh thông thường, trước hết phải căn cứ vào độ sáng của môi trường xung quanh, điều chỉnh tốt điafam (tấm chắn sáng) và tốc độ của cửa sập, sau đó lại căn cứ khoảng cách của cảnh vật cần chụp, điều tiết tốt tiêu cự của ống kính. Những cái đó đều cần đến kĩ xảo nhất định. Vì vậy, để chụp được một tấm ảnh vừa ý, đâu phải là một chuyện dễ dàng.

Nếu dùng máy ảnh "thẳng ngốc" thì đơn giản tiện lợi hơn nhiều. Chỉ cần đưa khung ngắm đối chuẩn vào cảnh vật cần chụp, bấm cửa sập, một tấm ảnh rõ ràng liền được chụp xong. Vì trong máy ảnh "thẳng ngốc" có lắp cơ cấu độ sáng tự động kiểu trình tự điện tử, nó có thể trong khoảnh khắc bấm máy, hoàn thành toàn bộ quá trình tự động đo ánh sáng, tự động điều chỉnh điafam (tấm chắn sáng) và tốc độ của cửa sập, tự động chỉnh tiêu cự v.v.

Cơ cấu lộ sáng tự động kiểu trình tự điện tử chủ yếu do cái đo ánh sáng, mạch điện điều khiển lộ sáng, mạch điện cảnh báo độ sáng và cái điều khiển trình tự v.v. hợp thành. Khi chụp ảnh, linh kiện nhạy sáng trong cái đo ánh sáng trước hết chuyển đổi tia sáng từ cảnh vật phản xạ ra thành tín hiệu điện, rồi đưa vào mạch điện điều khiển lộ sáng. Căn cứ vào độ cảm quang của phim nhựa đã lắp sẵn, sau khi tiến hành phân tích

đối chiếu, mạch điện điều khiển lộ sáng lập tức truyền ra một tín hiệu mệnh lệnh, lần lượt đưa vào mạch điện cảnh báo độ sáng và cái điều khiển trình tự.

Trong cái điều khiển trình tự đã thiết lập sẵn trình tự, căn cứ vào tốc độ cửa sập và kính thước điafam, sắp xếp ghép thành từng cặp đối ứng. Nếu độ sáng trên cảnh vật đầy đủ, mệnh lệnh đưa vào trong cái điều khiển trình tự lập tức có hiệu lực. Nó liền rút ra một cặp tốc độ cửa sập và kích thước điafam thích hợp với môi trường từ trong nhiều loại trình tự, và điều chỉnh chúng hết sức nhanh chóng. Khi ấy, chỉ cần bạn ấn nút bấm xuống, một tiếng "lạch xạch" vang lên và một tấm ảnh được chụp xong liền ngay đó. Nếu độ sáng trên cảnh vật không đủ, đèn chỉ thị cảnh báo nháy sáng, đèn chớp sẽ tự động bật lên, làm cho xung quanh cảnh vật có đủ độ sáng, cái điều khiển trình tự mới có tác dụng.

Khi máy ảnh "thằng ngốc" chụp ảnh, cần có sự cung cấp đầy đủ điện năng. Hai viên pin 1,5 vôn có thể chụp một cuộn phim 30 pô. Một khi điện áp của pin hạ xuống, máy chụp ảnh "thằng ngốc" không thể hoạt động nữa.

Từ khóa : *Máy chụp ảnh; Máy chụp ảnh thằng ngốc; Cơ cấu lộ sáng tự động.*

221. Vì sao máy chụp một lần thành ảnh sau khi chụp là có thể lấy ảnh ngay?

Nguyên lí công tác của việc chụp ảnh không còn là điều bí mật nữa. Trên phim chụp ảnh có phết một lớp nguyên liệu cảm quang - nhũ tương bạc halogenua. Sau khi cảm quang, nó sẽ lưu lại hình ảnh ẩn. Bạc halogenua bị cảm quang, dưới tác động của nước thuốc hiện hình, hoàn nguyên thành bạc kim loại, biến thành hạt màu đen, xếp đống trên nền phim. Số lượng bạc hoàn nguyên được quyết định bởi cường độ cảm quang. Chỗ cảm quang mạnh thì hạt bạc hoàn nguyên nhiều, chỗ cảm quang yếu thì hạt bạc hoàn nguyên ít. Như vậy là trên phim có thể hình thành hình ảnh vật thể có tầng lớp sáng tối. Mức độ đen trắng của các bộ

phận hình ảnh trên phim vừa đúng ngược lại với mức độ sáng tối của vật thể được chụp, tức là bộ phận sáng của vật thể, trên phim hiện ra màu đen, còn bộ phận tối của vật thể, trên phim hiện ra trong suốt. Loại hình ảnh này gọi là "ảnh âm", loại phim này gọi là "phim âm".

Bạc halogenua không bị hoàn nguyên trên phim sẽ trôi hết trong quá trình xối rửa. Nếu chúng không bị rửa trôi thì mức độ đậm nhạt của hình ảnh hình thành lên vừa đúng ngược lại với bạc halogenua của ảnh âm hình thành do hoàn nguyên, là một bức ảnh chung. Nếu như không rửa sạch số bạc halogenua đó mà là giữ nguyên chỗ và số lượng vốn có của chúng rồi khuếch tán đến một tấm phim khác, sau đó tiến hành hiện hình, định hình, thế chẳng phải là có thể nhận được một tấm ảnh dương hay sao?

Vật liệu cảm quang của một lần thành ảnh do hai loại nền phim tổ thành. Nền phim của lớp mặt trên là phim âm, bề mặt của nó có bôi chất cảm quang bạc halogenua lớp mỏng, hàm lượng bạc cao. Nếu phim của lớp bên dưới là phim dương, bề mặt có bôi một lớp tiếp thụ do than hoạt tính, sunfua, chất keo v.v. tổ thành. Giữa hai lớp nền phim được ngăn bởi một túi chất dẻo có chứa dịch thể thuốc đậm đặc. Thứ này do chất hiện hình, chất định hình, dung dịch bạc halogenua, chất keo phối chế mà thành. Phim âm sau khi bị cảm quang, hai lớp nền phim đồng thời bị một cặp trục lăn ép qua, túi chất dẻo bị dồn nén rách, dịch thể thuốc đậm đặc trải đều trên mặt ghép chồng nhau của phim âm và phim dương. Khi ấy giữa phim âm, dương xảy ra một loạt phản ứng hoá học nhanh chóng. Trong lớp nhũ tương của phim âm, bạc halogenua của bộ phận cảm quang hoàn nguyên sinh ra bạc kim loại, ở lại trên phim âm, bạc halogenua của bộ phận chưa cảm quang bị dịch thể thuốc hoà tan, khuếch tán đến lớp tiếp thụ của phim dương, tiếp xúc với chất xúc tác bạc sunfua trong lớp tiếp thụ, hoàn nguyên thành bạc kim loại, hình thành phim dương mà chúng ta cần trên nền phim của lớp thứ hai. Như vậy là nhận được một tấm ảnh đen trắng. Còn như ảnh màu của một lần thành ảnh, nguyên lí cơ bản của nó cũng giống thế. Có điều vật liệu cảm quang của nó và quá trình phản ứng hoá học phức tạp hơn nhiều với ảnh đen trắng.

So sánh với máy ảnh thông thường, thiết kế của cửa sập và ống kính của máy ảnh một lần thành ảnh không có gì khác, song thân máy lắp phim nhựa thì không giống với loại thường. Để quay in và ép vỡ túi đựng

dịch thể thuốc, trên thân máy có một cặp trục lăn inốc, nền phim âm, dương đi qua sự nghiền ép của cặp trục lăn đó.

Phim nhựa của một lần thành ảnh để trong hộp, mỗi hộp có tám tấm. Khi chụp ảnh, hộp phim lắp ở đằng sau thân máy. Chụp xong, kéo đoạn giấy dẫn ra trước đã, làm cho mặt chính của phim âm, dương ghép chồng vào, rồi kéo phim từ trong khe hở của cặp cặp trục lăn ra. Qua vài giây sau, giở phim dương từ trên phim âm xuống, quét thêm một lớp dịch thể làm sáng bóng là đã có được một tấm ảnh phẳng phiu bóng nhoáng rồi.

Chụp ảnh một lần thành ảnh đợi lấy được ngay, có những ưu điểm chụp nhanh, tiết kiệm muối bạc, v.v. về các mặt quốc phòng, nghiên cứu khoa học, y tế trị liệu và đưa tin báo chí, v.v. nó đều có ứng dụng rộng rãi.

Từ khoá: *Chụp ảnh; Cảm quang; Hiện hình Ảnh âm; Phim âm; ảnh dương; Phim dương.*

222. Máy chụp ảnh kĩ thuật số là gì?

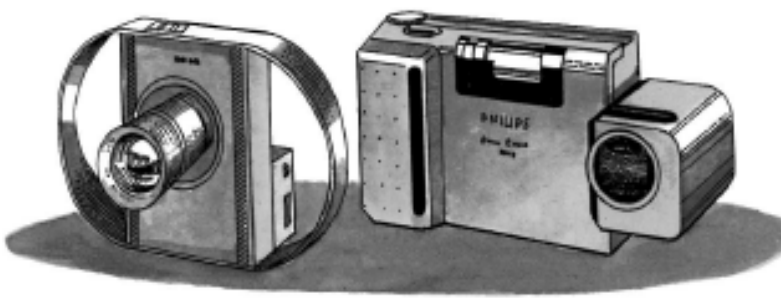
Chụp ảnh bằng máy ảnh thông thường, cần phải sử dụng phim nhựa. Từ khi loại máy ảnh số ra đời, không sử dụng phim nhựa cũng có thể lưu lại hình ảnh của cảnh vật. Thế thì máy ảnh số làm việc như thế nào nhỉ?/p>

Bây giờ chúng ta hãy so sánh một cách đơn giản máy ảnh số với máy ảnh thông thường. Ống kính, điafam, cửa sập và thân máy của máy ảnh thông thường cũng có thể gặp thấy trên máy ảnh số. Song những bộ phận khác trên máy ảnh thông thường như kính ngắm để quan sát cảnh vật được chụp, hộp tối để lắp phim nhựa, thì không tìm thấy dấu vết của chúng trên máy ảnh số.

Trong máy ảnh số dùng bộ chụp hình thể rắn và bộ nhớ nhanh để thay phim nhựa, lưu giữ hình ảnh của cảnh vật được chụp. Bộ chụp hình thể rắn và một loại sản phẩm khoa học kĩ thuật cao, linh kiện cốt lõi của nó là cái ngẫu hợp quang điện. Tác dụng của cái ngẫu hợp quang

điện là sau khi ấn cửa sập xuống, trong khoảnh khắc lộ sáng, nhanh chóng chuyển đổi những thông tin quang học chiếu lên mặt phẳng tiêu thành thông tin số nhị phân, thông tin số và nhanh chóng cất giữ trong bộ nhớ nhanh. Cái đó tựa như tia sáng đi qua ống kính làm cho phim nhựa cảm quang ở khoảnh khắc cửa sập mở ra trong máy ảnh thông thường.

Một sự khác biệt chủ yếu nữa giữa máy ảnh số và máy ảnh thông thường là máy ảnh số dùng bộ chỉ thị tinh thể lỏng màu làm màn hiện hình thay cho kính ngắm của máy ảnh thông thường. Diện tích của màn hiển thị này không lớn, kích thước như miếng giấy diêm đánh lửa trên bao diêm, độ dài của đường chéo khoảng 40 - 60 mm. Ngoài việc dùng để ngắm nhìn cảnh vật cần chụp, tiến hành lấy cảnh ra, cái chỉ thị tinh thể lỏng màu sắc còn có một công dụng quan trọng khác, đó là có thể lập tức ngắm nhìn và biên tập tấm ảnh đã chụp xong. Phát hiện những tấm ảnh không vừa ý, có thể lập tức xoá chúng trong bộ nhớ, dành không gian của bộ nhớ để nhập những tấm ảnh mới chụp. Đó là điều mà máy ảnh thông thường không thể so sánh được.



Trong bộ nhớ nhanh của máy ảnh số có thể cất giữ bao nhiêu tấm ảnh? Đơn vị dung lượng của nó là megabit, kí hiệu bằng MB. Dung lượng bộ nhớ của máy ảnh số bằng 2 MB, 4 MB, 8 MB, v.v. Độ rõ nét của hình ảnh máy ảnh số nói chung có ba loại lựa chọn: dạng kinh tế, dạng tiêu chuẩn và dạng tinh tế. Ví dụ dùng máy ảnh số Kodak DC - 120 có bộ nhớ 4 MB, nếu áp dụng dạng tiêu chuẩn, nhiều nhất có thể cất giữ 40 tấm ảnh. Nếu áp dụng dạng kinh tế, nhiều nhất có thể cất giữ 80 tấm ảnh. Còn như áp dụng dạng tinh tế thì nhiều nhất có thể cất giữ 120 tấm. Bộ nhớ nhanh của máy ảnh số giống như một cái thẻ, có thể cắm vào rút ra. Nếu địa phương bạn đến tương đối xa, một lần cần chụp một số lượng lớn ảnh thì có thể mang thêm một số thẻ bộ nhớ, như cách chuẩn

bị thêm một số cuộn phim khi dùng máy ảnh thông thường vậy.

Bạn có thể nhập số liệu (ảnh chụp) trong bộ nhớ của máy ảnh số một cách tiện lợi vào máy tính của bạn, thông qua màn chỉ thị màu của máy tính, thoả sức thưởng thức tác phẩm của mình. Bạn cũng có thể vận dụng phần mềm xử lí hình ảnh cài đặt trong máy tính, tiến hành xử lí tấm ảnh chụp được một cách tuỳ thích, hoàn thành các thao tác phóng to, cắt xén, nối ghép, tu sửa... Thông qua e-mail, bạn có thể truyền tấm ảnh đến một nơi xa ngoài ngàn dặm trong vòng có mấy phút đồng hồ. Sau khi đã tích luỹ hình ảnh có lượng tích trữ khoảng 600 MB, có thể ghi khắc chúng lên đĩa quang, làm cho những hình ảnh này có thể gìn giữ hàng chục năm, thậm chí trên một trăm năm.

Chỉ trong có vài năm ngắn ngủi, tính năng và chủng loại của máy ảnh số đã phát triển rất nhanh. Thể tích của nó giảm nhỏ đi, chức năng tăng lên, giá cả hạ xuống. Máy ảnh số đang lặng lẽ bước vào nhà của những người dân bình thường.

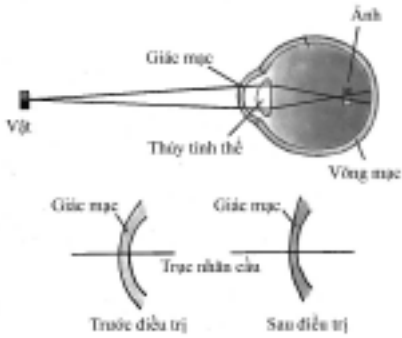
Từ khóa : *Máy ảnh số; Bộ nhớ.*

223. Có thể dùng phương pháp laze để điều trị cận thị không?

Ngày nay, rất nhiều thanh thiếu niên do không biết giữ gìn mắt khi đọc sách, học bài nên dẫn đến hậu quả là mắt bị cận thị, suốt ngày phải đeo cặp kính cận. Tuy đeo kính có thể giúp người mắt kém nâng cao thị lực nhưng việc đeo kính lại có nhiều bất tiện, chưa kể là mắt kính chẳng bao giờ có tác dụng điều trị cận thị cả. Vì thế, nhiều năm lại đây, các nhà vật lý học cũng như các bác sỹ luôn mong muốn có thể tìm ra một phương pháp điều trị cận thị từ các ứng dụng của vật lý.

Những năm 70 của thế kỷ 20, bác sỹ nhãn khoa của Liên Xô (cũ) đã tìm ra kĩ thuật điều trị cận thị từ băng phương pháp phẫu thuật thay đổi độ cong của giác mạc, mang lại hiệu quả điều chỉnh hình ảnh hội tụ đúng võng mạc. Sau này, việc phát minh ra dao mổ laze khiến thao tác trở nên dễ dàng hơn, chuẩn xác hơn. Con người đã nhanh chóng thay thế

phương pháp mổ ngoại khoa thông thường bằng phương pháp mổ laze, đem lại hiệu quả điều trị cận thị an toàn và cao hơn hẳn.



Để hiểu hơn về phương pháp mổ cận bằng laze, ta sẽ tìm hiểu nguyên nhân dẫn đến cận thị nhé! Cấu tạo của mắt người gồm giác mạc, thủy tinh thể, võng mạc và các thành phần hoàn chỉnh khác. Trong tình trạng bình thường, ánh sáng đi qua vật thể, tới giác mạc và thủy tinh thể, đồng thời hình thành ảnh rõ ràng ở võng mạc. Nhờ vậy, mắt nhìn được vật thể. Nhưng người bị cận thì chỉ nhìn rõ vật ở cự li gần, ở khoảng cách xa sẽ bị mờ, nhìn không rõ. Bởi lẽ, mắt cận thị thì trục nhãn cầu quá dài, hoặc công suất hội tụ của giác mạc và thủy tinh thể quá lớn khiến cho hình ảnh hội tụ ở phía trước võng mạc, tạo nên hình ảnh không rõ ràng ở võng mạc. Mắt kính cận thông thường giống như một thấu kính lõm, có tác dụng phân kì đối với chùm sáng, khiến những hình ảnh của vật thể ở xa có thể rơi đúng võng mạc, từ đó có tác dụng điều chỉnh thị

lực.

Khác với việc đeo kính, điều trị cận thị bằng phương pháp laze là lợi dụng kĩ thuật laze để thay đổi độ cong của giác mạc, giúp điều chỉnh thị lực ở người bệnh, người bệnh có thể nhìn rõ vật thể. Phẫu thuật điều trị cận thị bằng máy laze exime, có thể phát ra sóng tia tử ngoại dài 193 nm (1 nm = 10-9 m). Dưới sự điều khiển của máy tính, laze từng chút từng chút tiến hành "gia công" đối với bề mặt của giác mạc, trở thành một "con dao phẫu thuật" vô cùng tinh xảo. Laze có được công năng kiện toàn như thế là nhờ tính chất đơn sắc, đơn phương hướng, cũng như đặc điểm dễ điều khiển, ổn định cao.

Phẫu thuật bằng phương pháp laze cũng có thể điều trị viễn thị hay tật loạn thị ở mắt, có ưu điểm thời gian phẫu thuật ngắn, an toàn, không đau, kết quả sau mổ ổn định. Hiện nay, ở các nước Mỹ, Đức, Anh, Nhật Bản, Trung Quốc và Việt Nam… đều sử dụng phương pháp điều trị cận thị bằng laze, tỉ lệ thành công lên tới trên 93%.

Từ khóa: *Laze, cận thị.*

224. DVD là gì?

DVD là đĩa veo laze dạng số. Nó cùng máy DVD phối hợp đồng bộ sử dụng, có thể phát ra tiết mục hình ảnh chất lượng cao. Nó được phát triển trên cơ sở của đĩa hát laze, tức là đĩa CD. Nhưng sự phối hợp giữa CD cùng máy CD chỉ có thể phát ra các tiết mục âm thanh âm nhạc. Một loại đĩa veo laze VCD khác cũng phát triển trên đĩa CD như vậy, tuy có thể phát tiết mục hình ảnh, song dung lượng thông tin tích trữ không lớn như của DVD. Cũng một tấm đĩa, VCD chỉ có thể phát một bộ phim, còn DCD thì có thể phát tới vài bộ phim. Hơn nữa, chất lượng hình ảnh của DVD cũng vượt trội hơn cả, không có thứ gì sánh được.

Nguyên lí công tác của việc phát tiết mục hình ảnh của đĩa DVD trên máy DVD cũng giống như máy CD hoặc VCD, đều là lợi dụng chùm tia laze tiến hành quét lên các vết khắc trên đĩa, căn cứ vào sự biến đổi của chùm tia laze phản xạ trở lại từ những vết khắc, thông qua sự chuyển đổi quang điện, làm cho tín hiệu ánh sáng biến thành tín hiệu

điện, rồi lại thông qua xử lí kĩ thuật số, phát ra hình ảnh và âm thanh trên màn huỳnh quang và trong loa.

Vết khắc trên đĩa laze được chế tạo ra khi ghi lại tiết mục trong xưởng sản xuất. Nó có liên quan với độ lớn của lượng thông tin khi ghi để chế tạo. Vết khắc càng nhiều, lượng thông tin lưu giữ càng lớn, số lượng tiết mục phát ra cũng càng nhiều. Vì vậy, nó chỉ có thể phát ra tiết mục âm thanh, chứ không thể phát ra tiết mục hình ảnh. Vì lượng thông tin cần thiết đại diện cho tiết mục âm thanh âm nhạc. Còn vết khắc trên đĩa VCD, tuy có phong phú hơn so với đĩa CD, đã có thể phát ra tiết mục hình ảnh, song so với DVD thì kém nhiều. Đó là vì trên đĩa DVD đã sử dụng nhiều biện pháp kĩ thuật, lại còn áp dụng kĩ thuật nén số tiên tiến nữa.

Nhìn lên bề mặt đĩa DVD thấy sáng bóng như gương, tựa hồ không khác gì đĩa CD hoặc VCD. Nhưng ở dưới kính hiển vi có thể nhận ra, vết khắc của nó vừa mảnh vừa dày đặc, mức độ tinh tế của nó vượt quá đĩa CD và đĩa VCD rất nhiều. Hơn nữa, mặt khắc chế của vết khắc, từ một đường đơn chiếc biến thành hai đường trên dưới, hình thành mặt phản xạ chùm tia laze hai lối đi. Đồng thời, ở mặt sau của đĩa, cũng khắc chế vết khắc, làm cho lượng thông tin tích trữ trên một tấm đĩa gia tăng gấp bội. Để có thể đọc ra vết khắc tinh tế dày đặc trên đĩa DVD, chùm tia laze chiếu lên vết khắc cũng được xử lí cho càng hẹp, càng mảnh, làm cho chùm tia laze có thể tụ tiêu một cách chuẩn xác trên mặt vết khắc.

Ngoài ra, khi chế tác đĩa DVD, các mặt xử lí thông tin, cũng áp dụng kĩ thuật nén số tiên tiến hơn. Nó có thể căn cứ vào trạng thái của hình ảnh, phân biệt ra sự biến hoá chậm chạp yên lặng. Sau đó, căn cứ vào đặc điểm lượng thông tin chứa đựng trong trường hợp sau thì nhỏ, tiến hành nén với mức độ khác nhau, rồi lần lượt khắc chế lên đĩa. Chứ không giống như kiểu khắc chế đĩa VCD, bất kể bức tranh hình ảnh là đơn điệu yên tĩnh, hay là hoạt động nhộn nhịp, đều tiến hành nén với mức độ như nhau, khắc chế một cách dàn đều lên đĩa. Qua đó làm cho đĩa với diện tích có hạn được mở rộng đầy đủ, gia tăng lượng lưu giữ thông tin của đĩa.

Song, khi phát tiết mục hình ảnh bằng DVD, phải sử dụng tivi có độ nét cao, thùng loa và đầu máy phát chất lượng âm thanh cao nhiều

kênh thì mới thể hiện hết được sức hấp dẫn kì lạ của DVD.

Từ khoá: *Laze; Kĩ thuật nén số; Đĩa hát laze (CD); Đĩa veo laze (VCD); Đĩa veo laze dạng số (DVD).*

225. Đồ điện logic mờ dùng trong nhà là gì?

Trên các đồ điện dùng trong nhà, có cái chuyển mạch điều khiển các loại chức năng. Chức năng càng nhiều, chuyển mạch điều khiển cũng càng nhiều, khi thao tác rất không tiện lợi. Vả lại, chỉ hơi sơ ý, bấm nhầm một chuyển mạch điều khiển thì sẽ ảnh hưởng tới hoạt động bình thường của đồ điện. Vì vậy, khi thao tác cần phải hết sức chú ý, không được qua loa đại khái.

Song, những đồ điện dùng trong nhà được thiết kế theo kĩ thuật ứng dụng logic mờ, cũng tức là đồ điện mờ dùng trong nhà, chỉ cần mở cái chuyển mạch tổng của nguồn điện, không cần thiết phải bấm các chuyển mạch điều khiển chức năng từng cái từng cái một, nó sẽ dựa theo yêu cầu cụ thể của người sử dụng, tiến hành công việc một cách tự động. Vì trong đồ điện dùng trong nhà có lắp bộ truyền cảm của các loại chức năng và máy tính nhỏ, tích trữ cả một lô các chương trình máy tính được lập theo lí thuyết logic mờ, mô phỏng các thói quen thao tác của con người khi sử dụng đồ điện gia dụng, tự động tiến hành phán đoán, xử lí, và còn có "trí năng" học tập, ghi nhớ và chọn tối ưu. Khi nó làm việc, tuy thông tin nhận được từ trong các bộ truyền cảm khác nhau có chứa nhiều nhân tố không xác định, nhưng qua sự điều khiển chương trình máy tính, đều có thể tham gia vận hành với nhân tố xác định. Nó không cần con người trực tiếp đưa ra mệnh lệnh, bấm các loại chuyển mạch chức năng tiến hành thao tác. Cho dù trong khi nó vận hành có xảy ra tình huống khác thường, máy tính cũng sẽ tự động đưa ra mệnh lệnh, nhanh chóng tiến hành điều chỉnh, không gây hư hại cho điện gia dụng.

Có một loại máy giặt mờ, chỉ cần bạn mở công tắc nguồn điện, bỏ quần áo bẩn vào là nó tự động làm việc ngay. Vì các bộ cảm biến trên máy giặt sẽ nhập từng thông tin một về số lượng mức độ bẩn v.v. của quần áo cần giặt vào máy tính. Máy tính sẽ từ trong cả trăm chương trình

trong bộ nhớ chọn ra một loạt chương trình tối ưu thích hợp với tình hình ấy, xác định chủng loại và số lượng bột giặt, lượng nước giặt, thời gian giặt, số lần tẩy giặt, phương thức dòng nước v.v. để điều khiển các loại chuyển mạch chức năng, rơle thời gian và tốc độ quay của thùng giặt v.v., làm cho máy giặt tự động làm việc, cho đến khi quần áo bẩn được giặt sạch.

Đồ điện mờ dùng trong nhà khi làm việc không hề "mù mờ" chút nào cả, vì sao lại gọi chúng là đồ điện mờ nhỉ? Đó là vì trong quá trình thiết kế chúng, người ta đã vận dụng lí thuyết logic mờ trong toán học.

Ngay từ những năm 20 của thế kỉ XX, đã có nhà khoa học nêu ra lí thuyết của logic mờ. Trong thế giới hiện thực, giới hạn nhiều vấn đề không rõ ràng, thậm chí còn rất mù mờ, như "người đàn ông cao lớn", cao bao nhiêu mới coi là cao lớn? - không hề có một con số xác định nào cả. Vì mục đích thực tế, con người cần nghiên cứu những vấn đề không rõ ràng, mù mờ đó để rõ ràng hoá nó, nhằm thu được kết quả có ích. Logic được dùng trong việc nghiên cứu này gọi là logic mờ.

Đến những năm 70 của thế kỉ XX, logic mờ đã phát triển thành một môn kĩ thuật lôgic mờ chuyên môn, ứng dụng vào sản xuất công nghiệp. Về sau, loại kĩ thuật này được ứng dụng rất nhanh vào đồ điện dùng trong nhà và thu được sự phát triển nhanh chóng. Tivi màu, tủ lạnh, đồ điện nhà bếp, máy hút bụi, máy làm sạch không khí, thiết bị âm thanh v.v. đều đã trở thành thành viên mới trong đồ điện mờ dùng trong nhà.

Từ khoá: *Đồ điện mờ;Dùng trong nhà; Logic mờ.*

Đường nguyên còn gọi là đường glucogen – sinh thành từ đường glucoza mất nước – là một loại hidratcacbon quan trọng cung cấp năng lượng cho cơ thể. 2 trường hợp cần phân biệt: 1. trứng phân đôi thành 2 bào thai 2. 2 trứng riêng thành 2 bào thai độc lập. Mẫu Trung Quốc khoảng bằng 667 m2; 1 ha gần bằng 15 mẫu Trung Quốc Một số sách của Trung Quốc và thế giới lại chứng minh rằng chữ Hán 'Long' (rồng) là tượng hình của các con cá sấu. Ví dụ xem Chuyện đông chuyện tây tập 1 của An Chi. Các chất xúc tác sinh học phi protêin được gọi là co-factor. Co-factor có bản chất hữu cơ đợc gọi là co-enzim. Hầu hết co-enzim là các hợp chất do các vitamin tạo thành hoặc tự thân nó là vitamin. Một loài giống côn trùng xén tóc ở Việt Nam, thuộc họ cánh cứng. Tiếng Hán gọi én và yến đều là yến. Tiếng Việt phân biệt chim én (chim di trú) và yến (chim làm tổ yến ở phía Nam Việt Nam như Nha Trang... không di cư như chim én). Sang thế kỉ XXI ngành Kỹ thuật điện tử để tìm ra và đưa vào ứng dụng loại vật liệu cách điện cho các mạch tích hợp tốt hơn silic đioxit, đó là vật liệu high k (hằng số điện môi cao) như hafini oxit, hafini silicat. Loại này đã được hng Intel sử dụng trong CPU Atom có bán ở Việt Nam từ 2009 - btv. Sang thế kỉ XXI, Pin Niken-Cađimi không được ưa chuộng nữa vì nó có cađimi là kim loại nặng, gây độc hại. Nhiều nước đã cấm dùng loại pin (ăcquy) này. Hiện nay nước Pháp không dùng đồng frăng. Từ “đạn đạo” ở đây thực ra là do từ “đạo đạn” nói ngược lại, có nghĩa là “đạn có dẫn đường”, hay “đạn tự hành”, “đạn tự đẩy” nó khác với từ “đạn đạo” trong cụm từ “tên lửa đạn đạo” mà theo tiếng Trung Quốc là “đạn đạo đạo đạn”, hai chữ “đạo” ở đây khác nhau, một chữ có nghĩa là “đường”, chữ thứ hai có nghĩa là “dẫn (đường)”, nghĩa đen của cụm từ “đạn đạo đạo đạn” là “đạn dẫn đường cho đầu đạn (hoặc bom) lắp ở trên nó, mà ta vẫn gọi là “tên lửa đạn đạo”- ND. Toà nhà này đã bị các phần tử khủng bố dùng máy bay đánh sập ngày 11/9/2001 - ND Toà nhà này đã bị các phần tử khủng bố dùng máy bay đánh sập ngày 11/9/2001 - ND Georgé Pompidou (1911 - 1974), làm Tổng thống cộng hoà Pháp trong các năm từ 1969 đến 1974 - ND Bệnh mụn nhỏ ngoài da thành từng mảng, có màu đỏ gọi là xích điến, màu trắng là bạch điến, màu tím là tử điến Xem chú thích về rad và Gy tại mục 180 trang 371 Sinh quyển số 2 (Biosphere 2) theo Wikipedia có diện tích xây dựng là 12.700 m2, chi phí khoảng 200 triệu USD; có mục đích nghiên cứu khả năng con người sống và làm việc được trong

sinh quyển kín, tiến hành những thí nghiệm khoa học. Ở Việt Nam, theo chỉ thị 20/2000/CT-TTg, đã cấm dùng xăng pha chì trên toàn quốc từ ngày 01/11/2001. Ngày nay (từ tháng 8 năm 2006) Diêm Vương Tinh bị giáng cấp xuống thành hành tinh lùn Ngày nay Hội Thiên văn Quốc Tế đã không còn coi nó là hành tinh nữa. Ở Việt Nam gọi cây này là cây dây leo vạn niên thanh, thường trồng để trang trí. Theo quan niệm mới nhất thì nấm thuộc một giới riêng, độc lập với giới thực vật. Đó là giới nấm. Nhiễm sắc thể. Thể nhỏ ở dạng lông que xuất hiện khi tế bào phân chia gián tiếp (phân chia có lông) và dễ bị nhuốm màu bởi chất nhuộm kiềm tính. Được tạo nên bởi sự cuốn quanh xếp chồng lên nhau của sợi tơ chất nhiễm sắc dài và mảnh. Và do axit nucleic cùng protein tạo thành, là cơ sở vật chất chủ yếu của di truyền. Nhiễm sắc thể của các loại sinh vật có số lượng, hình dáng, kích thước nhất định. Tế bào thể thường là song bội thể, có hai nhóm nhiễm sắc thể. Tinh và noãn là đơn bội thể, chỉ có một nhóm nhiễm sắc thể. Trong cá thể đực cái khác nhau thì nhiễm sắc thể chia ra hai loại: nhiễm sắc thể giới tính quyết định đến tính trạng giới tính và nhiễm sắc thể thường. Ví dụ tế bào thế của người có 46 nhiễm sắc thể, trong đó có 44 cái là nhiễm sắc thể thường, 2 cái là nhiễm sắc thể giới tính. Nam có 1 nhiễm sắc thể X và 1 là Y. Nữ có 2 nhiễm sắc thể giới tính X. ATP (adenozin triphotphat) C10H16N5O12P3: co-enzim, là hợp chất cao năng lượng của tế bào Bây giờ RAM cỡ 1 GB là bình thường (btv). Hiện nay đang dùng loại pin Li-ion không nạp để cấp nguồn cho CMOS. Các loại pin (ắc quy) Ni-Cd được khuyến cáo gây độc hại không sử dụng nữa (Btv). Mạng trung kế: Mạng tiếp sức, chuyển tiếp sóng (Relay). “Kế” ở đây là kế tục, từ Hán này hiện nay ở Việt Nam ít dùng, nó chỉ còn lưu hành trong những người lớn tuổi ngành bưu điện. Lầu Quan Tước: Nhà lầu cạnh ba tầng ở phía Tây Nam huyện Vĩnh Tố, tỉnh Sơn Tây, Trung Quốc Bàn thất xảo:bàn có 7 điểm tinh xảo Ma trận còn được gọi là ma trận vuông Sét hay chớp là hiện tượng phóng điện giữa các đám mây hoặc giữa mây và mặt đất. Trong tiếng Việt có chỗ phải dùng sét như “sét đánh”, “sét cầu”..., có chỗ phải dùng chớp như “mưa giông chớp giật”... Ba: chỉ Ba Thục, là tên gọi của tỉnh Trùng Khánh, Tứ Xuyên trước kia Nước ta có giàn đàn đá được phát hiện tại huyện Khánh Sơn, tỉnh Khánh Hoà cũng là một nhạc cụ cổ xưa quý hiếm, tương tự như giàn đàn chuông nói trên của Trung Quốc (Chú thích của ND). Tốc độ truyền âm trong không khí khoảng 331 m/s ở điều kiện nhiệt độ 0°C, độ cao trên mực nước biển. Âm thanh vòng (âm

thanh vòm) tạo cho người nghe cảm nhận rõ rệt về âm thanh 3 chiều có chuyển động vòng.